

**ZUR PROGNOSE DER LANGZEITBEATMUNG
AUF EINER INTERNEN INTENSIVSTATION**

GERHARD EDMUND DIEHL

1987

Disbui. München

1987

Aus der Medizinischen Klinik Innenstadt
der Universität München

Vorstand: Professor Dr. med. E. Buchborn

ZUR PROGNOSE DER LANGZEITBEATMUNG
AUF EINER INTERNEN INTENSIVSTATION

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Gerhard Edmund Diehl

aus

Mainz

München 1987

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr. med. H. Jahrmärker

Mitberichterstatter : 1. Prof. Dr. med. E. Buchborn
2. Prof. Dr. med. K. Peter

Mitbetreuende Mitarbeiter : Dr. med. R. Halbritter
Priv.-Doz. Dr. med. M. Halder

Dekan : Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 29.10.1987

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	<u>Einleitung und Problemstellung</u>	1
2.	<u>Methodik</u>	2
2.1.	Das Patientengut und allgemeine Behandlungsverfahren	2
2.2.	Langzeitbeatmung	2
2.2.1.	Definition	2
2.2.2.	Beatmungsindikation	3
2.2.3.	Beatmungsverfahren und Prinzipien	4
2.2.4.	Allgemeine Organisation und pflegerische Betreuung	5
2.3.	Untersuchte Parameter	6
2.3.1.	Zielgröße	6
2.3.2.	Personenbezogene Daten	6
2.3.3.	Diagnose	7

2.3.4.	Die Todesursache und ihre Korrelation zu der Erkrankung, die die Beatmung zur Folge hatte	9
2.3.5.	Herkunft des Patienten	11
2.3.6.	Entlassungsort des Patienten	12
2.3.7.	Aufenthaltsdauer	13
2.3.8.	Beatmungszeit	13
2.3.9.	Vitalstörungen	14
2.3.9.1.	Lunge	16
2.3.9.1.1.	FiO_2	16
2.3.9.1.2.	AaDO_2	16
2.3.9.1.3.	PEEP	17
2.3.9.1.4.	pO_2	18
2.3.9.1.5.	pCO_2	19
2.3.9.2.	Kardiovaskuläres System	19
2.3.9.3.	Niere	20
2.3.9.4.	Leber	21
2.3.9.5.	Infektion	22
2.3.9.6.	Gerinnung	22
2.3.9.7.	Gehirn	23
2.4.	Datenerfassung	25
2.5.	Datenauswertung	27

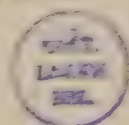
3.	<u>Ergebnisse</u>	28
3.1.	Gesamtlethalität der Intensivstation in den Jahren 1980 und 1981	28
3.2.	Gesamtlethalität der Langzeitbeatmung in den Jahren 1980 und 1981	29
3.3.	Geschlechtsverteilung	30
3.4.	Altersverteilung	31
3.5.	Letalität in Abhängigkeit von der Diagnose	48
3.6.	Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter	52
3.7.	Häufigkeitsverteilung der Todesursachen	77
3.8.	Korrelation der Todesursache zu der Er- krankung, die die Beatmung zur Folge hatte, zu einer zuvor bestandenen Zusatzerkrankung oder zu einer Komplikation	77

3.9.	Letalität in Abhängigkeit von der Herkunft des Patienten	82
3.10.	Entlassungsort des Patienten	85
3.11.	Letalität in Abhängigkeit von der Aufent- haltsdauer auf der Intensivstation	86
3.12.	Letalität in Abhängigkeit von der Be- atmungsdauer	89
3.13.	Letalität in Abhängigkeit von der Be- atmungsdauer und der Diagnose	93
3.14.	Letalität in Abhängigkeit von der in- spiratorischen Sauerstoffkonzentration (FiO_2)	143
3.15.	Letalität in Abhängigkeit von der alveolo- arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz (AaDO_2)	144
3.16.	Letalität in Abhängigkeit vom positiven endexpiratorischen Druck (PEEP)	146

3.17.	Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO_2)	147
3.17.1.	Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO_2), der vor der Beatmung gemessen wurde	147
3.17.2.	Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO_2), der während der Beatmung gemessen wurde	149
3.18.	Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Kohlendioxidpartialdruck (pCO_2)	150
3.18.1.	Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Kohlendioxidpartialdruck (pCO_2), der vor der Beatmung gemessen wurde	150
3.18.2.	Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Kohlendioxidpartialdruck (pCO_2), der während der Beatmung gemessen wurde	152
3.19.	Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandenem Schock	153
3.20.	Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Dialysepflichtigkeit	155
3.21.	Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Leberzirrhose	156

3.22.	Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Leberinsuffizienz	158
3.23.	Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Infektionserkrankung	159
3.24.	Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Gerinnungsstörung	161
3.25.	Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen schweren Koma	162
3.25.1.	Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, bereits bei der Aufnahme bestandenen schweren Koma	162
3.25.2.	Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, im Verlauf aufgetretenen schweren Koma	164
3.26.	Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit von dem Vorhandensein mehrerer Zusatz- erkrankungen(Multiorganversagen) und ihrer unterschiedlichen Kombinationen	165

6.	<u>Diskussion und Schlußfolgerungen</u>	177
4.1.	Kriterien zur Beurteilung der Prognose der Intensiv- und Beatmungsstrategie	177
4.2.	Letalität auf Intensivstationen	180
4.3.	Letalität beatmelter Patienten	184
4.3.1.	Eigene Ergebnisse	184
4.3.2.	Ergebnisse chirurgischer Behandlungseinheiten	185
4.3.3.	Ergebnisse chirurgisch-internalistischer Behandlungseinheiten	186
4.3.4.	Ergebnisse internalistischer Behandlungseinheiten	187
4.3.5.	Beurteilung dieser Ergebnisse	188
4.4.	Der Einfluß des Alters auf die Prognose der Beatmung und der Intensivmedizin	192
4.5.	Letalität in Abhängigkeit von der zur Beatmung führenden Erkrankung	194
4.5.1.	Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	194
4.5.2.	Schock- und Sepsislänge	196
4.5.3.	Lungenembolie und toxisches Lungenödem	199
4.5.4.	Primär kardiale Erkrankungen	200



4.5.5.	Neuromuskuläre Erkrankungen	201
4.5.6.	Primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	202
4.5.7.	Intoxikationen	203
4.5.8.	Postoperative Nachbeatmung	204
4.5.9.	Sonstige Erkrankungen	205
4.6.	Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer	206
4.7.	Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer bei Einzelerkrankungen	209
4.7.1.	Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	209
4.7.2.	Schock- und Sepsislunge	210
4.7.3.	Lungenembolie und toxisches Lungenödem	211
4.7.4.	Primär kardiale Erkrankungen	212
4.7.5.	Neuromuskuläre Erkrankungen	212
4.7.6.	Primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	213
4.7.7.	Intoxikationen	214
4.7.8.	Postoperative Nachbeatmungen und sonstige Erkrankungen	215

4.8.	Letalität in Abhängigkeit von der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration (FIO_2)	216
4.9.	Letalität in Abhängigkeit von der alveolo-arteriellen Sauerstoffpartial- druckdifferenz (AaDO_2)	217
4.10.	Letalität in Abhängigkeit vom positiven endexpiratorischen Druck (PEEP)	219
4.11.	Letalität in Abhängigkeit von den Blutgaswerten	223
4.12.	Der Einfluß zusätzlicher Vitalfunktions- störungen auf die Letalität	225
4.12.1.	Schock	225
4.12.2.	Dialysepflichtigkeit	227
4.12.3.	Leberzirrhose und schwere Lebeninsuffizienz	228
4.12.4.	Schwere Infektionserkrankung	229
4.12.5.	Schwere Gerinnungsstörung	231
4.12.6.	Koma	231

4.13.	Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit vom Vorhandensein mehrerer Zusatzerkrankungen (Multiorganversagen)	233
4.13.1.	Zeitlicher Ablauf des Multiorganversagens	234
4.13.2.	Gesamtlethalität von Patienten mit einem Multiorganversagen	235
4.13.3.	Bedeutung der respiratorischen Insuffizienz für die Prognose	236
4.13.4.	Bedeutung des Schocks für die Prognose	237
4.13.5.	Die Bedeutung des Zusammentreffens eines akuten Lungen- und Nierenversagens mit einer akuten abdominalen Erkrankung für die Prognose	238
4.13.6.	Abhängigkeit der Letalität von der Anzahl der Organstörungen	240
4.13.7.	Schlußfolgerungen zum Multiorganversagen	243
4.14.	Gesamtschlußfolgerung	244
5.	<u>Zusammenfassung</u>	251
6.	<u>Literaturverzeichnis</u>	270

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die Intensivmedizin hat in den letzten Jahren nicht zuletzt durch die schnelle Entwicklung diagnostischer und therapeutischer Techniken zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Ihr Anliegen ist es, Patienten, deren Vitalfunktionen bedroht oder ernsthaft gestört sind, unter einem maximalen medikamentösen, technischen und pflegerischen Einsatz zu überwachen und zu behandeln.

Besonders die Beatmung gehört zu den wichtigsten Aufgaben einer internen Intensivstation. Die Behandlung von Patienten, die an beatmungspflichtiger respiratorischer Insuffizienz leiden, erfordert hohen personellen, materiellen und ideellen Aufwand, und deshalb steht die Effektivität solcher Stationen immer wieder im Mittelpunkt der Kritik. Nicht zuletzt aus diesem Grund muß die Beatmungsindikation und die Fortführung einer solchen Therapie einer ständigen Überprüfung unterzogen werden.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Prognose der Langzeitbeatmung einer internen Intensivstation anhand verschiedener Parameter darzustellen und zu analysieren, um eine Entscheidungshilfe zu geben. Dabei wird auch auf das Problem des Mehrorganversagens eingegangen.

2. METHODIK

2.1. Das Patientengut und allgemeine Behandlungsverfahren

Grundlage dieser retrospektiven Untersuchung bilden die Daten von 131 Patienten, die im Zeitraum vom 1.1.1980 bis 31.12.1981 auf der internen Intensivstation der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München langzeitbeatmet wurden. Der Untersucher nahm keine Selektion vor, sondern berücksichtigte alle Fälle, die das Kriterium der Langzeitbeatmung erfüllten. Eine Auswahl fand jedoch durch die Möglichkeit der Klinik zur Anwendung der intra-aortalen Ballonpulsation oder der endoskopischen Sklerosierung bzw. Laserkoagulation (Neodyn-Yag-Laser) von gastrointestinalen Blutungen o.ä. statt. Ansonsten wurde nach den allgemeinen intensiv-medizinischen Behandlungskriterien verfahren.

2.2. Langzeitbeatmung

2.2.1. Definition

Die Langzeitbeatmung wurde in Anlehnung an bereits bestehende Kriterien anderer Autoren als maschinelle Beatmung über einen Zeitraum von mehr als 24 Stunden definiert (Halbritter et al., 39, 1979).

2.2.2. Beatmungsindikation

Bei der Indikation zur Beatmung hielt sich diese Studie an die Kriterien von Halbritter (39,1979), die sich ihrerseits an bekannten Kriterien orientierten (33,1976; 73,1972; 74,1972; 75,1972; 118,1978):

A. Notfallindikation nach klinischen Kriterien:

Atemstillstand, Schnappatmung, Hypoxämie mit zunehmender Bradycardie, schwerste Dyspnoe bei einer Atemfrequenz von 40 bis 60/min, ausgeprägte Zyanose mit Somnolenz oder Koma. Auch Zustände nach Reanimation, bei prolongiertem Lungenödem und ähnlichem sind hier gegebenenfalls einzuordnen.

B. Allgemeine Beatmungsindikation in Anlehnung an bekannte Kriterien:

1. Bei obstruktiven Ventilationsstörungen (akut oder chronisch) vorwiegend nach der Bewußtseinsminderung (Somnolenz, Koma) als Ausdruck der Hyperkapnie oder seltener einer Hypoxie, nach Ausschöpfung der internen Maßnahmen (Aminophyllin, β -Stimulatoren, Sekretolytika, Corticosterole usw.).
2. Bei akuten restriktiven Ventilationsstörungen, insbesondere Pneumonien: Bei Absinken des $p_aO_2 < 60$ mm Hg (bei 4 bis 6 L O_2 per Maske bei Hyperventilation); bei erniedrigtem p_aO_2 und Eintrübung oder einer Atemfrequenz von > 40 /min; bei $p_aCO_2 > 60$ mm Hg und gegebenenfalls Eintrübung.

3. Bei Schocklunge und bei Aspiration bei begründetem Verdacht so früh wie möglich, in jedem Fall bei entsprechender Anamnese und gleichzeitigem Absinken des p_aO_2 bei Raumluft um 20% unter die Altersnorm oder auf ein $p_aO_2 < 70$ mm Hg bei 4 - 6 L O_2 per Maske.
4. Bei Erkrankungen des zentralen Nervensystems, der peripheren Nerven, bei Muskelerkrankungen und Intoxikationen, wenn der Husten- oder Würgereflex oder der Atemantrieb gestört sind, bei ungenügender Eigenatmung (Vitalkapazität unter 10 bis 15 ml/kg Körpergewicht) oder bei zusätzlicher beatmungsbedürftiger Aspirationspneumonie. Grundsätzlich galt als Voraussetzung zur Beatmung, daß das Grund- bzw. Lungenleiden potentiell reversibel war. So wurden beispielsweise Patienten mit einem Malignom oder einem apoplektischen Insult in der Regel von der Beatmung ausgenommen.

2.2.3. Beatmungsverfahren und Prinzipien

Prinzipiell wurde versucht, die FiO_2 unter 0,5, die Atemfrequenz zwischen 10 und 14/min und das Atemzugvolumen bei 15 ml/kg Körpergewicht zu halten. "Low-flow"-Inspiration, inflation-hold und der positive endexpiratorische Druck (PEEP) fanden Anwendung. Letzterer insbesondere bei allen restriktiven Ventilationsstörungen, wie vor allem bei der Pneumonie, der Schocklunge und der Intoxikation. Die Höhe des PEEP richtete sich nach der arteriellen

Blutgasanalyse in Abhängigkeit von den Kreislaufverhältnissen bei entsprechender Volumenzufuhr und betrug meistens 8 bis 16 cm H₂O mit dem Ziel einen p_aO₂ von 70 bis 80 mm Hg zu erreichen. Das "Weaning" wurde mit Hilfe von CPAP und SIMV durchgeführt. Zur Beatmung setzte man vor allem volumengesteuerte, aber auch druckgesteuerte Geräte ein.

2.2.4. Allgemeine Organisation und pflegerische Betreuung

Die Patienten wurden von 21 Schwestern und 6 Ärzten versorgt. Im allgemeinen betreute eine Schwester zwei Beatmungspatienten. Das Pflegepersonal und die Ärzte arbeiteten im Schichtdienst (dreimal neun Stunden), wobei der Stationsarzt eine schichtübergreifende Funktion hatte. Tagsüber war ein Anästhesist anwesend, der nachts in Rufbereitschaft stand. Die Station verfügt über 9 Behandlungs- und 5 Beatmungsplätze. Das Trachealsekret der Patienten wurde häufig und steril abgesaugt, die Trachealtoilette bestand aus einer Spülung mit 0,9%-iger NaCl-Lösung, die Lungen wurden zwei- bis dreimal täglich gebläht und alle zwei Stunden lagerte man die Patienten um. Vibrationsmassage, passives und wenn möglich aktives Durchbewegen wurden von einer Krankengymnastin ausgeführt.

2.3.

Untersuchte Parameter

2.3.1.

Zielgröße

Die Zielgröße dieser Studie fragt nach dem Ergebnis der Langzeitbeatmung und letztlich der Behandlung insgesamt und stellt die allgemeine Frage: hat der Patient die Langzeitbeatmung überlebt oder ist er verstorben? Sie drückt die Kurzzeitprognose der Langzeitbeatmung aus. Die Kurzzeitprognose bezieht sich auf die Zahl der Krankenhausentlassungen.

2.3.2.

Personenbezogene Daten

Von jedem Patienten wurde der Name und der Vorname, das Geschlecht und das Alter, ebenso wie der Jahrgang zum Zeitpunkt des Beatmungsbeginns festgehalten. Die Altersspanne reichte von 21 bis 86 Jahren. Zur grafischen Darstellung der Häufigkeitsverteilung des Alters wurde diese Spanne in Abschnitte von jeweils zehn Jahren unterteilt.

10 Jahre und darunter,
von 11 Jahren bis 20 Jahren,
von 21 Jahren bis 30 Jahren,
von 31 Jahren bis 40 Jahren,
von 41 Jahren bis 50 Jahren,

von 51 Jahren bis 60 Jahren,
von 61 Jahren bis 70 Jahren,
von 71 Jahren bis 80 Jahren,
von 81 Jahren bis 90 Jahren,
über 90 Jahre.

Unter dem Jahrgang sind die Beatmungsjahre 1980 und 1981 zu verstehen.

2.3.3. Diagnose

Da sich die vorliegende Arbeit mit der Langzeitbeatmung des Patienten befaßt, wurde unter diesem Punkt diejenige Erkrankung aufgeführt, die die Beatmung unmittelbar zur Folge hatte. Der Ausdruck Grunderkrankung wurde bewußt vermieden. So führte beispielsweise die Aspirationspneumonie zur Beatmung, während die Leberzirrhose und die hierbei entstehenden Oesophagusvarizen mit der möglicherweise aufgetretenen gastrointestinalen Blutung und der konsekutiven Aspiration die eigentliche Grunderkrankung darstellte. Ebenso ist bekannt, daß nur bei etwa 40% der Leberzirrhose-Kranken mit portaler Hypertension Oesophagusvarizen nachweisbar sind und nur bei einem Drittel dieser Patienten mit einer Varizenblutung gerechnet werden muß. Auf der anderen Seite kann aber auch ein Koma im Rahmen einer Leberzirrhose zur Beatmungspflichtigkeit führen.

Anhand der obigen Darstellung soll die Mehrdeutigkeit der Diagnose Leberzirrhose aufgezeigt und erklärt werden, warum die primär zur Beatmung führende Erkrankung als Diagnose gewählt wurde. Im Rahmen der weiter unten aufgeführten und erläuterten Vitalstörungen, auch im Zusammenhang mit dem Multiorganversagen, finden die Grunderkrankungen Berücksichtigung.

Die Diagnose der verschiedenen Krankheiten wurde anamnestisch, nach dem klinischen Aspekt unter Zuhilfenahme von Laborparametern, EKG, Röntgen, Endoskopie o.ä. und teilweise mit Hilfe des Obduktionsprotokolls gestellt.

Die vorgenommene Datenerhebung hielt zunächst die genaue Diagnose jedes einzelnen Falles fest. Um jedoch eine sinnvolle Auswertung der erhaltenen Informationen vornehmen zu können, wurden Krankheitsgruppen erstellt, da hierdurch repräsentative Gruppen mit einer ausreichenden Anzahl an Fällen entstanden. Es ergaben sich folgende Unterteilungen:

1. Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen.
2. Schocklunge und Sepsislunge.
3. Lungenembolie und toxisches Lungenödem.
4. Primär kardiale Erkrankungen (Herzrhythmusstörungen, Herzinfarkt und der daraus folgende kardiogene Schock o.ä.).
5. Neuromuskuläre Erkrankungen (Myasthenie o.ä.).
6. Primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata (z.B. Hirnmassenblutung).

7. Intoxikationen.
8. Postoperative Nachbeatmung (ohne daß ein anderer, oben bereits aufgeführter Grund zur Beatmung geführt hätte).
9. Sonstige Erkrankungen (hierunter wurden die verschiedensten Erkrankungen subsumiert, die sich nicht unmittelbar obengenannten Gruppen zuordnen ließen oder zu speziell waren, um eine eigene Gruppe bilden zu können, so z.B. pulmonale Probleme bei Malaria tropica, Lungenerkrankung im Rahmen einer Immunkomplexerkrankung, Tubusverlegung, allergische Reaktionen mit pulmonaler Komplikation bei einer Oesophagusvarizen-sklerosierung).

2.3.4. Die Todesursache und ihre Korrelation zu der Erkrankung, die die Beatmung zur Folge hatte

Es stellte sich erneut die Frage, welche Erkrankung als Todesursache zu bezeichnen sei. Sollte es die mittelbar für den gesamten folgenden Symptomenkomplex verantwortliche Grunderkrankung oder die für den Tod unmittelbar verantwortliche Folgeerkrankung sein?

Um dies analog zu der in Punkt 2.3.3. dargelegten Argumentation zu verdeutlichen, kann folgendes Beispiel genannt werden: die Leberzirrhose stellte die eigentliche Grunderkrankung dar und hatte beispielsweise über eine Oesophagusvarizenblutung zu einem

hämorrhagischen Schock mit Todesfolge geführt. Wie bereits unter 2.3.3. aufgeführt, muß eine Leberzirrhose nicht immer zu einer gastrointestinalen Blutung oder gar zu einem hämorrhagischen Schock führen, andererseits kann sie jedoch auch im Rahmen eines hepatischen Komas den Tod zur Folge haben. Da somit die alleinige Diagnose Leberzirrhose eine zu undeutliche Aussage darstellen würde, wurde die Entscheidung getroffen, die unmittelbar zum Tode führende Erkrankung als Diagnose der Todesursache zu verwenden. In unserem Beispiel wäre dies der hämorrhagische Schock. Auch diese Diagnose stützte sich auf klinische Daten, auf die Analyse von Laborparametern und die Aussagen technischer Hilfsmittel (CT, etc.) und falls möglich, auf das Ergebnis der Obduktion.

Die Einzelerkrankungen wurden ebenfalls zur besseren und genaueren statistischen Auswertung übergeordneten Krankheitsgruppen unterstellt. Es fanden sich somit folgende Gruppen:

0. Entfiel, falls der Patient überlebte.
1. Pulmonale Todesursache.
2. Kardiale Todesursache.
3. Zerebrale bzw. peripher neurologische Todesursache und Todesursache, der eine Stoffwechselentgleisung zugrunde lag.
4. Sepsis.

Diese Studie untersuchte zusätzlich die Korrelation der Todesursache mit der zur Beatmung führenden Erkrankung. Dabei unterschied man vier Punkte:

0. Entfiel, falls der Patient überlebte.

1. Die Todesursache stimmt mit der zur Beatmung führenden Erkrankung überein.
2. Die Todesursache ist auf eine zuvor bereits bestandene "Zusatzerkrankung" zurückzuführen.

Unter diesem Punkt wird die obenerwähnte sogenannte Grunderkrankung aufgeführt. Als Erläuterung soll noch einmal obiges Beispiel dienen: eine Aspirationspneumonie im Rahmen einer Leberzirrhose hat zum Beispiel zur Beatmung geführt und eine Ösophagusvarizenblutung bei zuvor bereits bestandenen Ösophagusvarizen hat dann den hämorrhagischen Schock und den Tod zur Folge. In einem solchen Fall wurde die Korrelation der Todesursache mit der Beatmungerkrankung unter diesem Punkt erarbeitet.

3. Trat jedoch eine zusätzliche Komplikation während des Beatmungszeitraumes oder des Aufenthaltes auf der Intensivstation auf und hatte sie den Tod des Patienten herbeigeführt, so wurde diese Tatsache unter diesem Punkt vermerkt.

2.3.5. Herkunft des Patienten

An diesem Ort trat das Ereignis ein bzw. die Erkrankung auf, die die Beatmung notwendig machte. Hier wurden bereits die Erstmaßnahmen zur Stabilisierung der Vitalsysteme durchgeführt und anschließend der Transport zu unserer Beatmungseinheit veranlaßt.

Folgende Einteilung kam zustande:

0. Keine Angabe.

Retrospektiv konnte in einem Fall die Herkunft des Patienten nicht mehr eindeutig geklärt werden.

1. Von außerhalb einer Klinik.

(Von zu Hause, von der Straße, etc.).

2. Aus einer anderen Klinik.

3. Von einer Allgemeinstation oder einem Funktionsraum unserer Klinik (Endoskopie-, Röntgen-, Herzkatheter-, Schrittmacher-
raum, Dialyseabteilung, Ambulatorium, etc.).

4. Aus der Überwachungsstation.

Die Überwachungsstation ist eine "Zwischenstation" zwischen der Allgemeinstation und der Intensivstation. Sie besitzt fast dieselben diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten wie die Intensivstation. Der entscheidende Unterschied zwischen beiden Stationen besteht jedoch darin, daß die Überwachungsstation über keine Beatmungseinheit verfügt.

2.3.6. Entlassungsort des Patienten

Wie bereits unter Punkt 2.3.5. (Herkunft des Patienten) besprochen, fand folgende Einteilung statt:

1. Nach Hause.

2. In eine andere Klinik (Rückverlegung, Weiterverlegung).

3. Eine Allgemeinstation im Hause.

4. Auf die Überwachungsstation.

2.3.7. Aufenthaltsdauer

Diese Größe beinhaltet die Verweildauer des einzelnen Patienten auf der Intensivstation. Aus praktischen Gründen wurde in Anlehnung an die bei uns übliche Zeitrechnung in Wochen gerechnet und bewußt auf die Konstruktion von künstlichen Zeiträumen (z. B. bis 5 Tage, 5 bis 10 Tage, mehr als 10 Tage, etc.) verzichtet.

Es ergab sich folgende Einteilung:

1. 7 Tage und darunter.
2. 8 bis 14 Tage.
3. 15 bis 21 Tage.
4. 22 bis 28 Tage.
5. über 28 Tage.

2.3.8. Beatmungszeit

Bei diesem Punkt handelt es sich um den Zeitraum, in dem der Patient maschinell assistiert bzw. kontrolliert beatmet wurde. Der Zeitraum der Intubation ohne Beatmung oder eine Unterstützung durch CPAP oder ähnlichem wurde nicht berücksichtigt. Auch hier ließ sich eine Unterteilung in Wochen analog zu Punkt 2.3.7. vornehmen:

1. 7 Tage und darunter.
2. 8 bis 14 Tage.
3. 15 bis 21 Tage.
4. 22 bis 28 Tage.
5. über 28 Tage.

2.3.9. Vitalstörungen

Dieser Abschnitt berücksichtigt Störungen folgender Systeme:

1. Lunge,
2. kardiovaskuläres System,
3. Niere,
4. Leber,
5. eine Infektion,
6. Gerinnungssystem,
7. Gehirn.

Die Grenzwerte für die einzelnen Parameter wurden in Anlehnung an andere Autoren bzw. gängige Normwerte und anhand der klinischen Erfahrung festgelegt. Bei der primären Auswertung unterteilte man jede Vitalstörung exakt in mehrere Stadien, um der jeweiligen Schwere der Erkrankung genauestens Rechnung zu tragen. Es zeigte sich jedoch, daß anhand der Vielzahl von Informationen und den teilweise fließenden Übergängen eine eindeutige statistische Auswertbarkeit und Aussagekraft unmöglich wurde. Deshalb erfolgten später nur wenige, dafür aber präzise und sichere Einteilungen.

Am Beispiel der Niere soll dies verdeutlicht werden:

Primäre Einteilung:

Stadium I (Normale Verhältnisse):	Kreatinin	0,8 - 1,2 mg/100 ml
Stadium II:	Kreatinin	1,2 - 2,0 mg/100 ml
Stadium III (Patient steht vor der Dialyse):	Kreatinin	2,0 - 5,0 mg/100 ml
Stadium IV (Dialysepflichtig):	Kreatinin	> 5 mg/100 ml
	Harnstoff-N	≥ 100 mg/100 ml (Azotämie)
		Überwässerung - fluid lung
		Hyperkaliämie ≥ 7,5 mmol/l
	Urämies	Encephalopathie
		urämische Gastroenteritis
		Perikarderguß - Tamponade

Jetzige Einteilung:

1. Dialysepflichtig.
2. Nicht dialysepflichtig.

Ferner ist zu bemerken, daß keine einmaligen Spitzen- bzw. Niedrigstwerte Berücksichtigung fanden, sondern daß anhand einer exakten Verlaufsbeobachtung für den einzelnen Fall repräsentative Werte ermittelt wurden.

2.3.9.1. Lunge

2.3.9.1.1. FiO₂

FiO₂ ist die inspiratorische Sauerstoffkonzentration; FiO₂ von 1,0 bedeutet Beatmung mit 100% Sauerstoff, FiO₂ von 0,21 bedeutet Beatmung unter Raumluft.

Einteilung:

1. FiO₂ ≥ 0,5.
2. FiO₂ < 0,5.

2.3.9.1.2. AaDO₂

AaDO₂ ist die alveolo-arterielle Sauerstoff-Partialdruckdifferenz. Benzer (7, 1979) und andere Autoren haben bereits die Bedeutung der AaDO₂ für die Messung des globalen Gasaustausches der Lunge, für die Frühdiagnose des akuten Lungenversagens, als Parameter in der Überwachung der kontinuierlichen Überdruckbeatmung und der mandatorischen Ventilation, bei der Entwöhnung vom Respirator und zur Bestimmung der notwendigen inspiratorischen Sauerstoffkonzentration erwähnt.

Einteilung:

1. AaDO₂ ≥ 250 mmHg.
2. AaDO₂ < 250 mmHg.

Zur Berechnung der $AaDO_2$ steht folgende Formel nach **R.S.Irwin** und **R.R.Demers** (25,1983; 77,1983) zur Verfügung:

$$p_{A O_2} - p_{a O_2} = AaDO_2$$

$p_{A O_2}$ = alveolärer Sauerstoffpartialdruck

$p_{a O_2}$ = arterieller Sauerstoffpartialdruck

$p_{a O_2}$ kann im Blut durch die Blutgasanalyse leicht festgestellt werden; $p_{A O_2}$ muß wie folgt errechnet werden:

$$p_{A O_2} = FiO_2 \times (p_B - p_{H_2O}) - p_a CO_2 / 0,8$$

p_B = Barometerdruck von 760 mm Hg

p_{H_2O} = Wasserdampfdruck von 47 mm Hg
(Wasserdampfsättigung bei 37°C)

0,8 = respiratorischer Quotient

Es werden hierbei die in der Lunge herrschenden BTPS-Bedingungen (body temperature, pressure, saturated) berücksichtigt.

2.3.9.1.3. PEEP

PEEP stellt die Abkürzung für den positiven endexpiratorischen Druck dar (positive endexpiratory pressure).

Einteilung:

1. PEEP $\geq$ 10 cm H_2O .
2. PEEP $<$ 10 cm H_2O .

2.3.9.1.4. pO₂

pO₂ steht für den arteriellen Sauerstoffpartialdruck (= p_aO₂).

Man stellte ihn auf die allgemein übliche Weise durch die Blutgasanalyse fest. Gemessen wurde, wenn möglich, der pO₂ vor und während der Beatmung. Von besonderem Interesse war der pO₂-Wert vor der Beatmung. Er konnte jedoch in 53 Fällen nicht festgestellt werden, da hier zunächst die akut lebensbedrohliche Situation im Vordergrund stand und der Patient bereits intubiert und beatmet wurde, bevor die erste Blutgasanalyse erfolgte. Der Wert während der Beatmung ist durch die mannigfaltigen Variationsmöglichkeiten der Beatmungsparameter einer starken Einflußnahme unterworfen und deshalb weniger aussagekräftig.

Als Grenzwert wurde ein Sauerstoffpartialdruck von 60 mm Hg angenommen.

Es entstanden folgende Tabellen:

1. pO₂ vor der Beatmung:

0. Keine Angabe.
1. pO₂ ≤ 60 mm Hg.
2. pO₂ > 60 mm Hg.

2. pO₂ während der Beatmung:

1. pO₂ ≤ 60 mm Hg.
2. pO₂ > 60 mm Hg.

2.3.9.1.5. pCO₂

pCO₂ repräsentiert den arteriellen Kohlendioxyd-Partialdruck (p_aCO₂).

Auch hier trifft das bereits unter Punkt 2.3.9.1.4. Gesagte zu. Er wurde durch die Blutgasanalyse ermittelt und in 53 Fällen nicht festgehalten. Gerade dieser Parameter ist während der Beatmung besonders stark durch das Beatmungsverfahren zu beeinflussen und zu verändern. Der Grenzwert für den arteriellen Kohlendioxyd-Partialdruck beträgt 50 mm Hg.

Folgende Tabellen:

1. pCO₂ vor der Beatmung:
 0. Keine Angabe.
 1. pCO₂ ≥ 50 mm Hg.
 2. pCO₂ < 50 mm Hg.
2. pCO₂ während der Beatmung:
 1. pCO₂ ≥ 50 mm Hg.
 2. pCO₂ < 50 mm Hg.

2.3.9.2. Kardiovaskuläres System

Bestand ein Schock oder nicht?

Der Schockzustand konnte nur kurzfristig sein, z.B. unter einer Stunde oder sich bereits manifestiert haben.

Folgende Merkmale waren entscheidend:

- RR unter 80 mm Hg,
- Anurie mit einer Urinausscheidung von weniger als 100 ml in 24 Stunden,
- Laktat über 4 mmol/l (falls gemessen),
- Bewußtseinsstörung,
- Organirritationen wie Schocklunge, Schockleber, Schockdarm, etc.

Tabelle:

1. Schock war vorhanden.
2. Schock war nicht vorhanden.

2.3.9.3. Niere

Wurde ein Dialyseverfahren wie z. B. Hämodialyse, Peritonealdialyse, Hämofiltration, Ultrafiltration durchgeführt?

Tabelle:

1. Ein Dialyseverfahren wurde durchgeführt
2. Ein Dialyseverfahren wurde nicht durchgeführt.

2.3.9.4. Leber

- a. Bestand eine Leberzirrhose oder nicht?
- b. Bestand eine schwere Lebererkrankung oder nicht?

Folgende Kriterien dienen zur Feststellung einer schweren Lebererkrankung:

- Albumin unter 3g/100 ml,
- Ammoniak (NH_3) über 60 $\mu\text{mol/l}$,
- Thromboplastinzeit nach Quick (PJ) unter 40%.

Folgende pathologische Veränderungen konnten vorliegen:

- Oesophagusvarizen,
- Ascites,
- Koma.

Allgemein fanden sich die Zeichen einer portalen Hypertension.

Tabellen:

a. Leberzirrhose

1. Eine Leberzirrhose war vorhanden.
2. Eine Leberzirrhose war nicht vorhanden.

b. Schwere Lebererkrankung

1. Eine schwere Lebererkrankung war vorhanden.
2. Eine schwere Lebererkrankung war nicht vorhanden.

2.3.9.5. Infektion

Lag eine schwere Infektion vor oder nicht?

Die Diagnose wurde anhand anamnestischer und klinischer Daten, Laborparametern, Röntgenaufnahmen, dem Obduktionsprotokoll, etc. nach den allgemein üblichen Richtlinien gestellt.

Berücksichtigung fanden z. B. Peritonitis, Pneumonie und Sepsis.

Tabelle:

1. Eine schwere Infektion war vorhanden.
2. Eine schwere Infektion war nicht vorhanden.

2.3.9.6. Gerinnung

Lag eine schwere Gerinnungsstörung vor oder nicht?

Die Kriterien für eine schwere Gerinnungsstörung sahen wie folgt aus:

1. Thromboplastinzelt nach Quick (PJ) unter 40%
2. Thrombozyten unter $60.000 / \text{mm}^3$
3. Fibrinogen unter 100 mg/100 ml (falls gemessen).

Tabelle:

1. Eine schwere Gerinnungsstörung war vorhanden.
2. Eine schwere Gerinnungsstörung war nicht vorhanden.

2.3.9.7. Gehirn

- a. Bestand ein schweres Koma bei der Aufnahme oder nicht?
- b. Ist im Verlauf ein schweres Koma aufgetreten oder nicht?

Das Vigilanzstadium und besonders das Koma läßt sich in verschiedene Stadien einteilen, um anhand der Tiefe und Schwere des Krankheitsbildes Verschlechterungen oder Verbesserungen im klinischen Verlauf feststellen zu können.

Aufgrund vielfältiger Schwierigkeiten war es bisher nicht möglich, eine international einheitliche Klassifikation festzulegen. Die Übergänge bzw. die einzelnen Stadien sind fließend, da vielfach Kriterien für ein Komastadium fehlen und Merkmale verschiedener Komastufen gemeinsam zu finden sind, so daß die Entscheidung für eine bestimmte Komatiefe erschwert wird. Der zunehmende Funktionsausfall des ZNS und schließlich der Hirntod sind allen Vorschlägen gemeinsam.

Einige klinische Untersuchungsmerkmale haben sich bezüglich ihrer Aussagekraft als sinnvoll erwiesen:

- Reaktion auf Schmerzreize,
- Pupillenweite und -Reaktion,
- Kornealreflex,
- okulozepale Reflexe,
- okulovestibuläre Reflexe und
- vegetative Funktionen.

Der erste Versuch einer Komaeinteilung wurde von **Fishgold** und **Mathis** (1959) nach klinischen und elektroenzephalographischen Gesichtspunkten vorgenommen. Von **Besser** und **Fenske** wurde dieses Schema unter Berücksichtigung des häufig gebrauchten Schemas von **Teasdale** und **Jennett** (Glasgow Coma Scale 1974) modifiziert. Unsere Studie orientierte sich an der Einteilung von **Besser** und **Fenske** (9, 1980).

Wie oben bereits erwähnt, sind die Übergänge der einzelnen Komastufen fließend. Um nun eine konkrete Aussage treffen zu können, wurden nur schwere Komaformen entsprechend den Komastadien III und IV nach **Besser** und **Fenske** berücksichtigt.

Ein schweres Koma liegt also bei folgenden Kriterien vor (schweres Koma = entweder Komastadium III oder IV).

Komastadium III:

Abwehrreaktionen oder motorische Äußerungen fehlen,
Pupillen sind weit und reaktionslos,
Hirnstammreflexe fehlen,
die vegetativen Funktionen sind schwer gestört,
die Atmung zeigt nur noch geringe unregelmäßige Funktion.

Komastadium IV:

Keine Reaktion auf Schmerzreize,
sämtliche Hirnstammreflexe sind ausgefallen,
die Atmung ist erloschen,
das EEG zeigt eine Nulllinie.

Folgende Tabellen entstanden:

Schweres Koma

a. Bei der Aufnahme:

1. Bestand.
2. Bestand nicht.

b. Im Verlauf:

1. Ist aufgetreten.
2. Ist nicht aufgetreten.

2.4.

Datenerfassung

Zunächst wurden mit Hilfe der Stationstagebücher alle in Frage kommenden Patienten aussortiert.

In diesen Tagebüchern werden im allgemeinen der Name, Vorname und das Geburtsdatum, die Diagnose, eine kurze Verlaufsbeschreibung einschließlich eingreifender therapeutischer Maßnahmen (wie z. B. die Beatmung) und die Aufnahme als auch die Entlassung von der Intensivstation bzw. das Todesdatum festgehalten.

Diese Unterlagen dienten somit einer groben Vorauswahl. Es konnte beispielsweise bereits an der Verweildauer festgestellt werden, ob der Patient die Kriterien der Langzeitbeatmung (Beatmung > 24 Stunden) erfüllte.

Ferner fanden zunächst auch solche Patienten Berücksichtigung, die anhand der Diagnose und der Verlaufsbeschreibung für eine Langzeitbeatmung in Frage gekommen wären, aber der entsprechende Vermerk fehlte.

In den Krankenakten wurde dann überprüft, ob die Patienten langzeitbeatmet worden waren und ihre Unterlagen somit für diese Studie nützlich sein würden.

Die Einzeldaten konnten dem Aufnahmebogen der Intensivstation, bei Einweisung durch einen Notarzt, einem standardisierten Notarztprotokoll, dem täglichen Verlaufsbogen, den Notizen der Konsiliarli, der Krankenkurve mit allen Laborparametern, den EKG-Streifen, den Röntgen-, Endoskopie- und CT-Befunden, dem Beatmungsprotokoll, dem Obduktionsprotokoll (falls durchgeführt) und dem Arztbrief entnommen werden.

Ebenfalls wurde der Verlauf beobachtet, um zu verhindern, daß einzelne, nicht repräsentative Werte ("Ausreißerwerte") Verwendung fanden.

Abschließend übertrug der Autor diese Informationen in einen vorbereiteten Auswertungsbogen.

2.5.

Datenauswertung

Die Auswertung der so gewonnenen Daten fand mit Hilfe von Kontingenztafeln statt. Die Signifikanzprüfung der Korrelationen erfolgte mit dem χ^2 -Test. Auch Histogramme wurden zur Beschreibung von Gruppen benutzt (80, 1984).

3. ERGEBNISSE

3.1.

Gesamtleletalität der Intensivstation

In den Jahren 1980 und 1981

Auf der internen Intensivstation der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München wurden 1980 441 Patienten und 1981 662 Patienten behandelt. 1980 verstarben 91 Patienten (20,6%) und 1981 128 Patienten (19,3%). Insgesamt betrug die Letalität in beiden Jahren bei einer Gesamtzahl von 1.103 Patienten 19,9% entsprechend 219 Patienten.

Tabelle 1

Gesamtleletalität der Intensivstation 1980 und 1981

Absolute Zahlen:

	verstorben	überlebend	insgesamt
1980	91	350	441
1981	128	534	662
insgesamt	219	884	1103

Tabelle 2

Gesamtleletalität der Intensivstation 1980 und 1981

Prozentangaben:

	verstorben	überlebend	insgesamt
1980	20,6%	79,4%	100%
1981	19,3%	80,7%	100%
insgesamt	19,9%	80,1%	100%

3.2.

Gesamtletalität der Langzeitbeatmung
in den Jahren 1980 und 1981

Insgesamt wurden in beiden Jahren 131 Patienten langzeitbeatmet. 1980 waren es 62 (47%) und 1981 69 Patienten (53%). 29 Patienten (46,8%) 1980 und 39 Patienten (56,5%) 1981 überlebten die Langzeitbeatmung nicht. In beiden Jahrgängen zusammen verstarben somit 68 Patienten. Dies ergab eine Letalität 51,9%.

Tabelle 3

Gesamtletalität der Langzeitbeatmung in den Jahren 1980 und 1981

Absolute Zahlen:

	verstorben	überlebend	insgesamt
1980	29	33	62
1981	39	30	69
insgesamt	68	63	131

Tabelle 4

Gesamtletalität der Langzeitbeatmung in den Jahren 1980 und 1981

Prozentangaben:

	verstorben	überlebend	insgesamt
1980	46,8%	53,2%	100%
1981	56,5%	43,5%	100%
insgesamt	51,9%	48,1%	100%

3.3.

Geschlechtsverteilung

Das Patientengut bestand aus 57 Frauen (43,5%) und 74 Männern (56,5%). Die Letalität in beiden Gruppen war mit 29 Frauen (50,9%) und 39 Männern (52,7%) annähernd gleich groß.

Tabelle 5

Geschlechtsverteilung

Absolute Zahlen:

	verstorben	überlebend	insgesamt
Männer	39	35	74
Frauen	29	28	57
insgesamt	68	63	131

Tabelle 6

Geschlechtsverteilung

Prozentangaben:

	verstorben	überlebend	insgesamt
Männer	52,7%	47,3%	100%
Frauen	50,9%	49,1%	100%
insgesamt	51,9%	48,1%	100%

3.4.

Altersverteilung

Das mittlere Lebensalter aller langzeitbeatmeten Patienten betrug 54,4 Jahre, das der Überlebenden 53,5 Jahre und das der Verstorbenen 55,2 Jahre.

Ohne Berücksichtigung der Diagnose ergab sich eine geringere Letalität bei jüngeren Patienten und eine höhere Letalität im hohen Alter, während im mittleren Lebensalter keine signifikante Korrelation zwischen der Letalität und der Zunahme des Lebensalters gefunden werden konnte. So lag die Sterberate in der 3.Dekade nur bei 30,8%, hingegen in der 8.Dekade bei 68,2%. In der 4. bis 7. Dekade fand sich eine Letalität von 48,5% bis 58,3%.

Erstaunlich war, daß alle drei Patienten (2,3% aller Patienten) im Alter zwischen 81 und 90 Jahren die Langzeitbeatmung überlebten. Es handelte sich hierbei:

1. um eine 81-jährige Patientin, die nach einer gastrointestinalen Blutung und deshalb erfolgter Billroth-II-Operation nachbeatmet werden mußte,
2. um eine 84-jährige Patientin mit einem cerebralen Krampfanfall und konsekutiver Apnoe sowie kurzfristigem Schockzustand und
3. um eine 86-jährige Patientin mit einer Aspirationspneumonie als Folge einer offenen Unterkieferfraktur, die sie sich im Rahmen eines Autounfalls zugezogen hatte.

Diese Patienten wiesen folgende gemeinsame Merkmale auf:

1. Ihre Beatmungsdauer betrug nur ungefähr zwei Tage,
2. Es bestanden keine nennenswerten Zusatzerkrankungen und
3. Die Vitalfunktionen waren bis auf den kurzfristigen Schockzustand der zweiten Patientin nicht wesentlich gestört, sondern lagen unterhalb der oben beschriebenen Grenzwerte.

(Tabellen 7, 8, 9, 10 und 11).

Bei den männlichen langzeitbeatmeten Patienten konnte bis auf den einzigen Patienten der 3. Dekade, der überlebte (Letalität 0%), keine signifikante Korrelation zwischen einer Zunahme der Letalität und steigendem Lebensalter festgestellt werden. Auch ließ sich bezüglich der 3. Dekade keine repräsentative Aussage treffen, da die Fallzahl mit nur einem Patienten zu gering war. (Tabellen 12, 13, 14, 15 und 16).

In der Gruppe der weiblichen langzeitbeatmeten Patienten fanden wir eine ähnliche Situation, wie sie schon bei dem gesamten langzeitbeatmeten Patientengut bestand.

Auch hier war die Letalität in 3. Dekade mit 33,3% deutlich niedriger als in der 8. Dekade mit 80%. Bezüglich der mittleren Dekaden ließ sich kein allgemeingültiges Ergebnis ableiten, da in der 4. und 6. Dekade die Letalitätsrate mit 57,1% und 45,5% annähernd gleich waren und die Verhältnisse der 5. und 7. Dekade mit Letalitätsraten von 83,3% bzw. 37,5% aufgrund so geringer Fallzahlen von sechs und acht Patienten wenig aussagekräftig waren.

(Tabellen 17, 18, 19, 20 und 21).

Tabelle 7

Alle langzeitbeatmeten Patienten, alle Verstorbenen, alle Überlebenden in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Alter	verstorben	überlebend	insgesamt
10 Jahre und darunter	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
11 - 20 Jahre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
21 - 30 Jahre	4 (5,9%)	9 (14,3%)	13 (9,9%)
31 - 40 Jahre	7 (10,3%)	5 (7,9%)	12 (9,2%)
41 - 50 Jahre	14 (20,6%)	10 (15,9%)	24 (18,3%)
51 - 60 Jahre	16 (23,5%)	17 (27%)	33 (25,2%)
61 - 70 Jahre	12 (17,6%)	12 (19%)	24 (18,3%)
71 - 80 Jahre	15 (22,1%)	7 (11,1%)	22 (16,8%)
81 - 90 Jahre	0 (0%)	3 (4,8%)	3 (2,3%)
über 90 Jahre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
insgesamt	68 (100%)	63 (100%)	131 (100%)

Tabelle 8

Prozentuale Verteilung der Letalitäts- bzw. Überlebensrate je Dekade.

Alter	verstorben	überlebend	insgesamt
10 Jahre und darunter	0%	0%	100%
11 - 20 Jahre	0%	0%	100%
21 - 30 Jahre	30,8%	69,2%	100%
31 - 40 Jahre	58,3%	41,7%	100%
41 - 50 Jahre	58,3%	41,7%	100%
51 - 60 Jahre	48,5%	51,5%	100%
61 - 70 Jahre	50%	50%	100%
71 - 80 Jahre	68,2%	31,8%	100%
81 - 90 Jahre	0%	100%	100%
über 90 Jahre	0%	0%	100%
insgesamt	51,9%	48,1%	100%

Tabelle 9 Häufigkeitsverteilung der langzeitbeatmeten Patienten in Abhängigkeit vom Alter unterteilt in Dekaden (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalitäts- bzw. Überlebensraten (in Prozent)

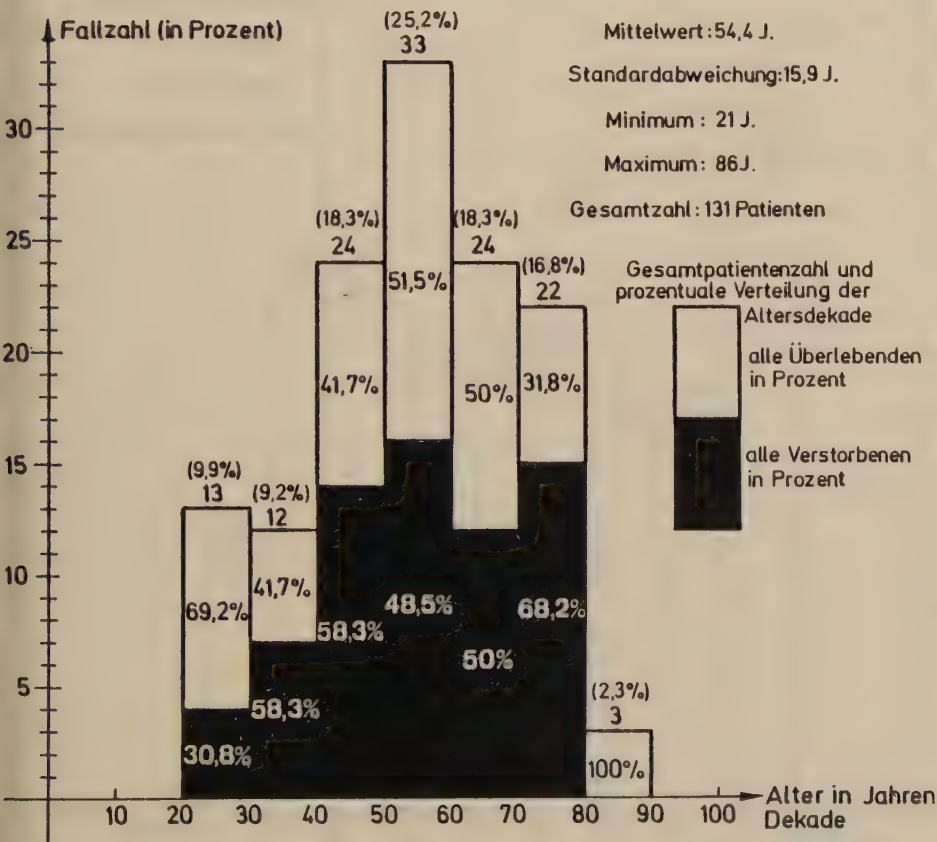


Tabelle 10 Überlebensrate der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden

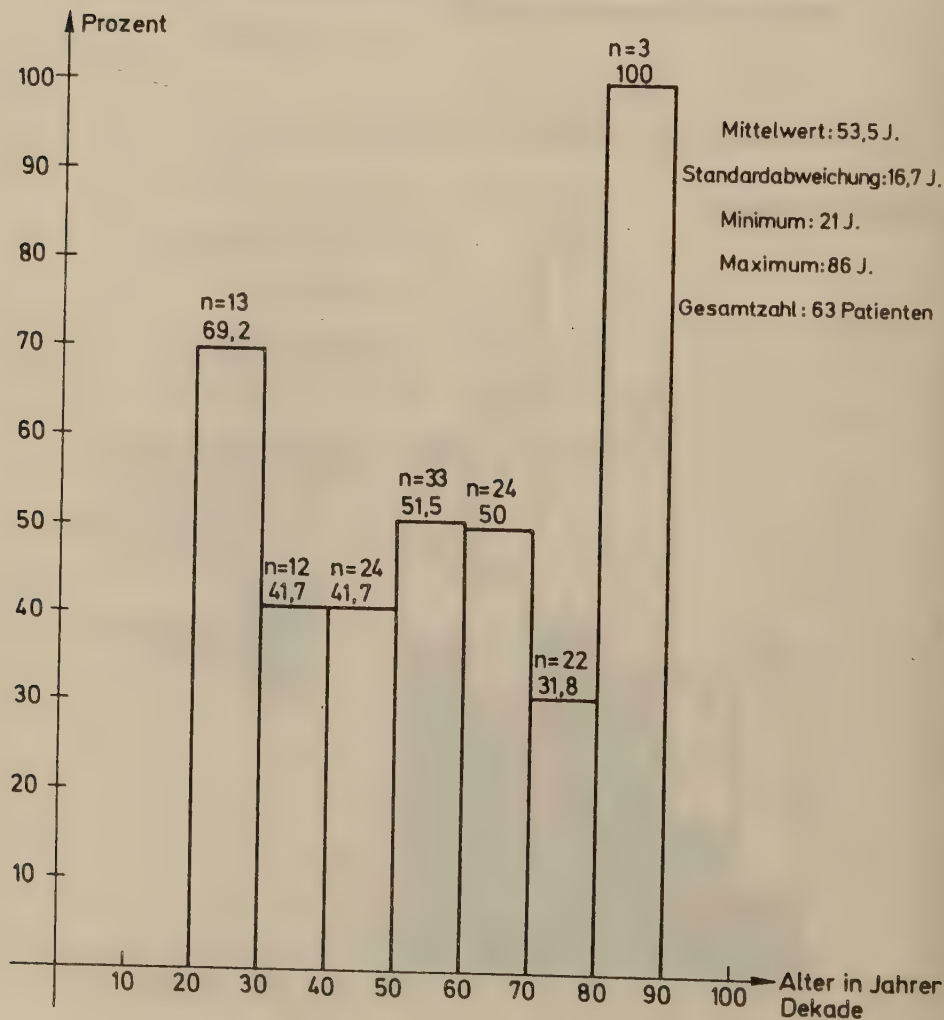


Tabelle 11 Letalität der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden

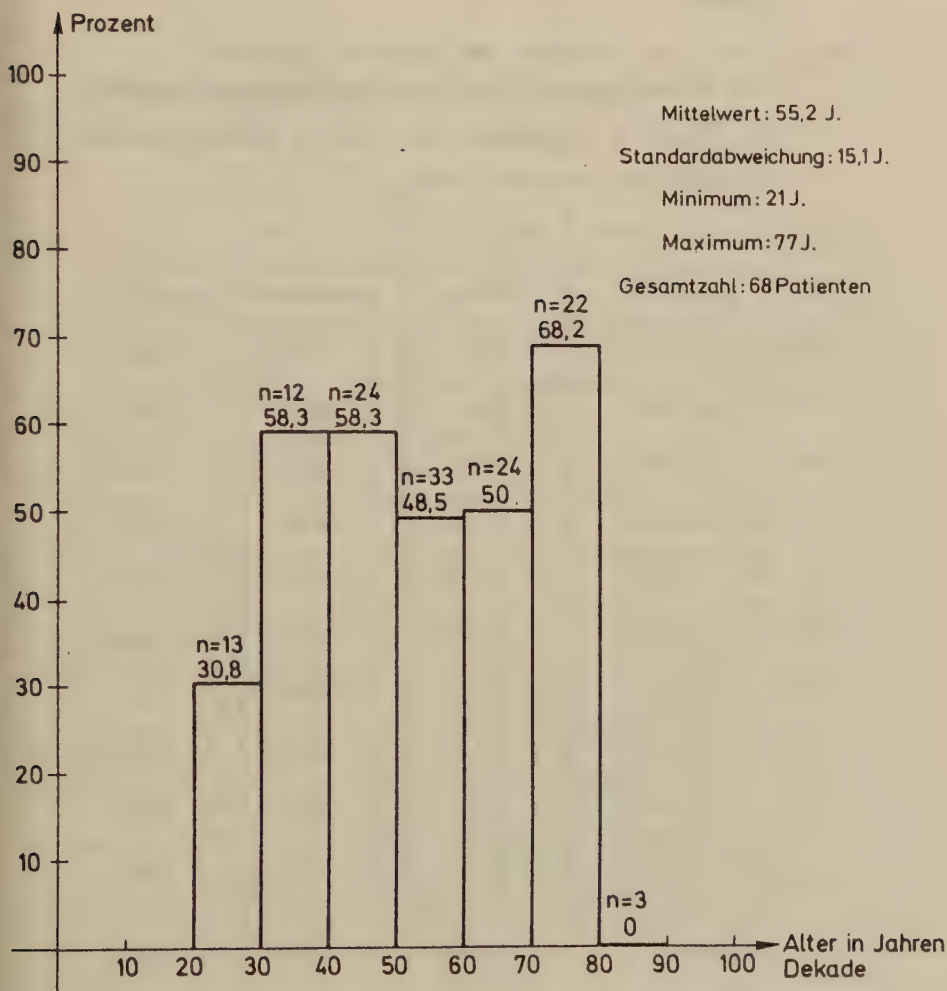


Tabelle 12

Alle langzeitbeatmeten Männer, alle verstorbenen und überlebenden Männer in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden (absolute Zahlen und ihre prozentuale Verteilung).

Alter	verstorben	überlebend	Insgesamt
10 Jahre und darunter	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
11 - 20 Jahre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
21 - 30 Jahre	0 (0%)	1 (2,9%)	1 (1,4%)
31 - 40 Jahre	3 (7,7%)	2 (5,7%)	5 (6,8%)
41 - 50 Jahre	9 (23,1%)	9 (25,7%)	18 (24,3%)
51 - 60 Jahre	11 (28,2%)	11 (31,4%)	22 (29,7%)
61 - 70 Jahre	9 (23,1%)	7 (20%)	16 (21,6%)
71 - 80 Jahre	7 (17,9%)	5 (14,3%)	12 (16,2%)
81 - 90 Jahre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
über 90 Jahre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
insgesamt	39 (100%)	35 (100%)	74 (100%)

Tabelle 13

Prozentuale Verteilung der Letalitäts- bzw. Überlebensrate je Dekade der langzeitbeatmeten Männer.

Alter	verstorben	überlebend	insgesamt
10 Jahre und darunter	0%	0%	100%
11 - 20 Jahre	0%	0%	100%
21 - 30 Jahre	0%	100%	100%
31 - 40 Jahre	60%	40%	100%
41 - 50 Jahre	50%	50%	100%
51 - 60 Jahre	50%	50%	100%
61 - 70 Jahre	56,3%	43,7%	100%
71 - 80 Jahre	58,3%	41,7%	100%
81 - 90 Jahre	0%	0%	100%
über 90 Jahre	0%	0%	100%
insgesamt	52,7%	47,3%	100%

Tabelle 14 Häufigkeitsverteilung der langzeitbeatmeten Männer in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalitäts- bzw. Überlebensrate (in Prozent)

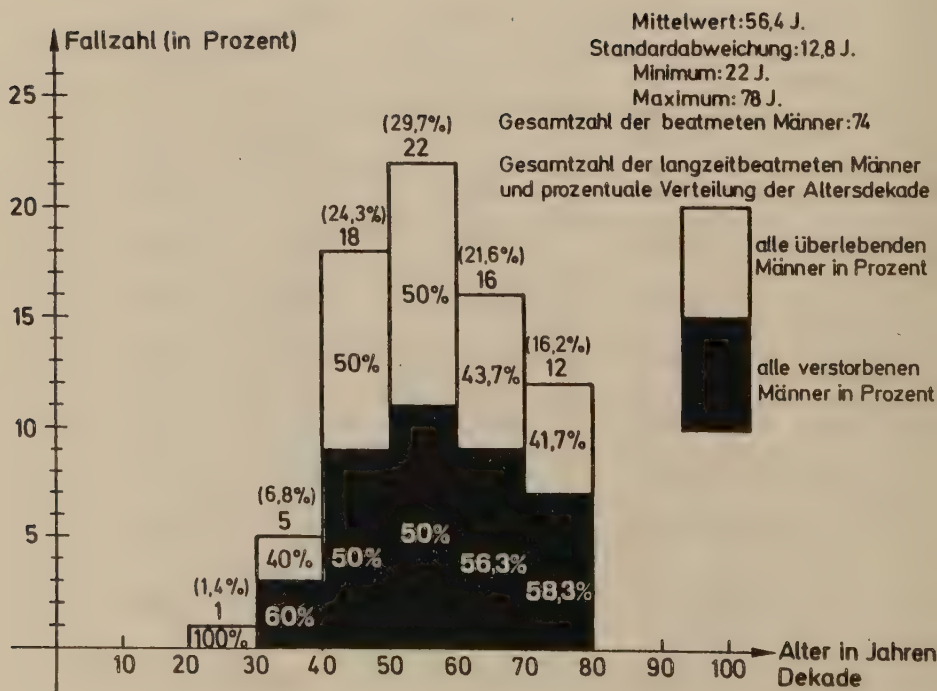


Tabelle 15 Überlebensraten der langzeitbeatmeten Männer in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden

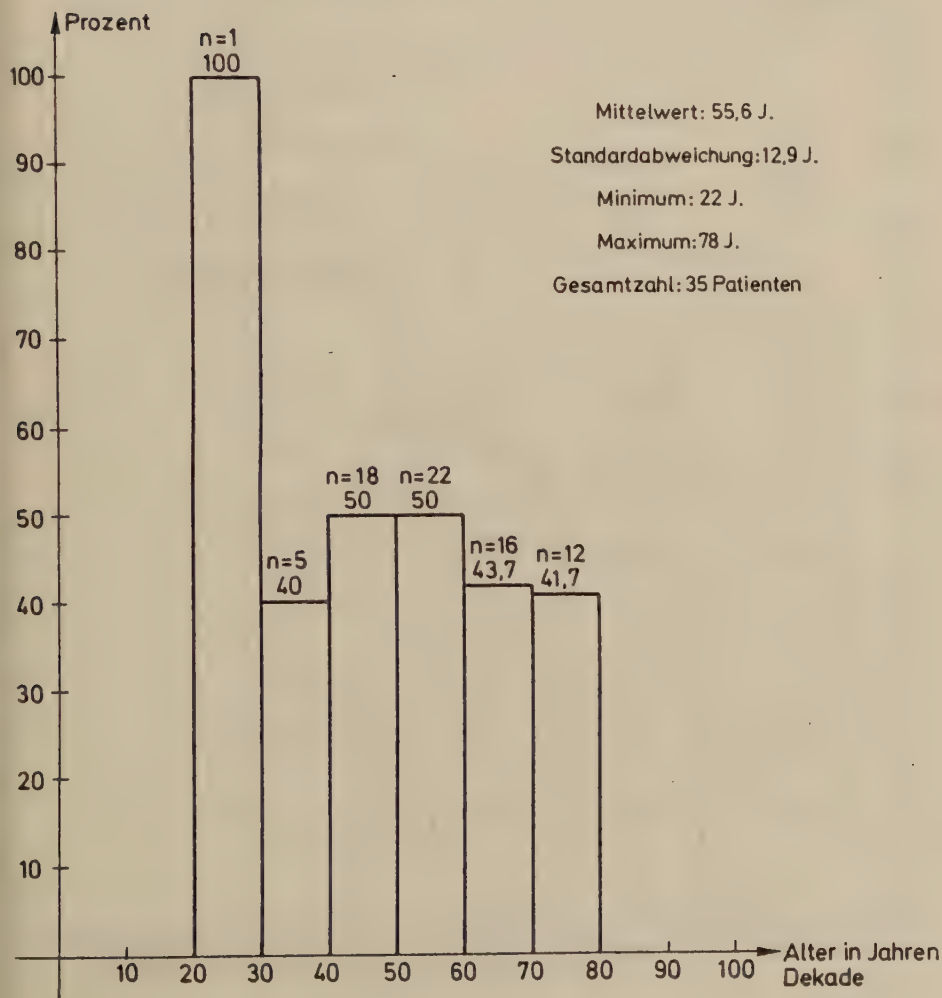


Tabelle 16 Letalitätsraten der langzeitbeatmeten Männer in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden

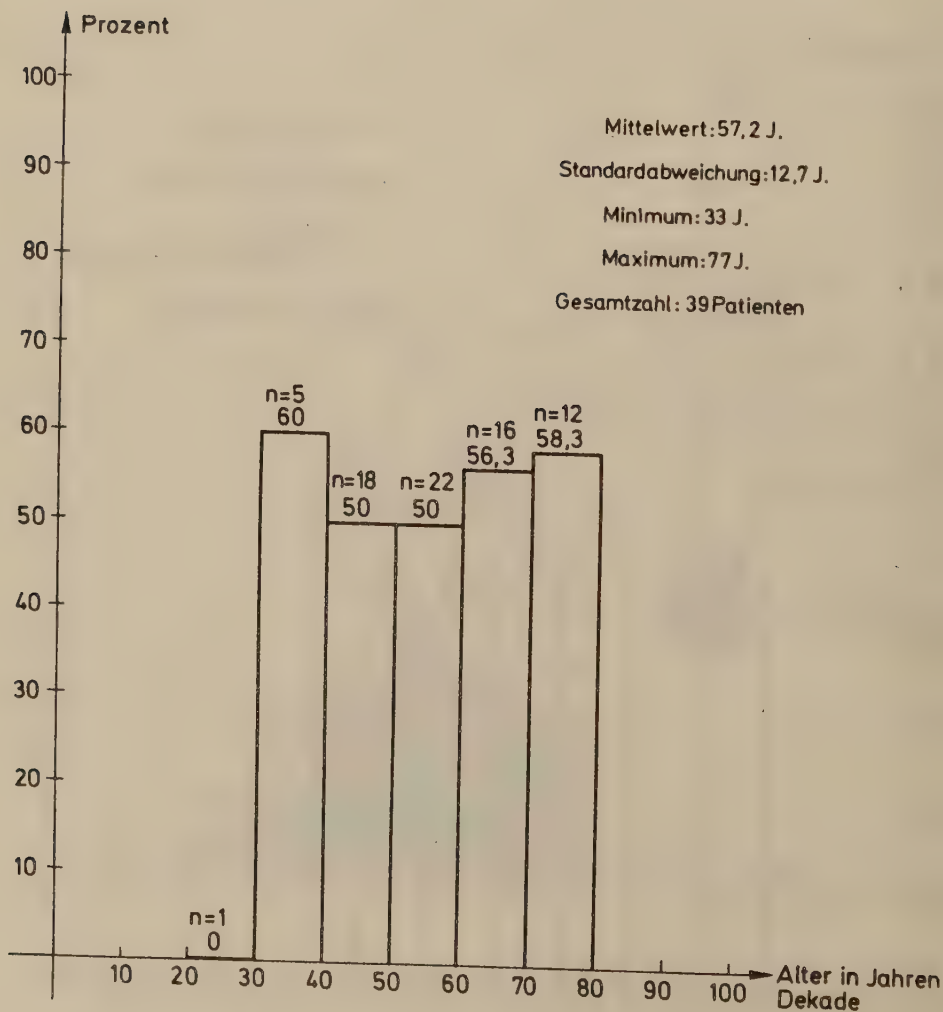


Tabelle 17

Alle langzeitbeatmeten Frauen, alle verstorbenen und überlebenden Frauen in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden (absolute Zahlen und ihre prozentuale Verteilung).

Alter	verstorben	überlebend	insgesamt
10 Jahre und darunter	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
11 - 20 Jahre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
21 - 30 Jahre	4 (13,8%)	8 (28,6%)	12 (21,1%)
31 - 40 Jahre	4 (13,8%)	3 (10,7%)	7 (12,3%)
41 - 50 Jahre	5 (17,2%)	1 (3,6%)	6 (10,5%)
51 - 60 Jahre	5 (17,2%)	6 (21,4%)	11 (19,3%)
61 - 70 Jahre	3 (10,4%)	5 (17,9%)	8 (14,0%)
71 - 80 Jahre	8 (27,6%)	2 (7,1%)	10 (17,5%)
81 - 90 Jahre	0 (0%)	3 (10,7%)	3 (5,3%)
über 90 Jahre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
insgesamt	29 (100%)	28 (100%)	57 (100%)

Tabelle 18

Prozentuale Verteilung der Letalitäts- bzw. Überlebensraten je Dekade aller langzeitbeatmeten Frauen.

Alter	verstorben	Überlebend	Insgesamt
10 Jahre und darunter	0%	0%	100%
11 - 20 Jahre	0%	0%	100%
21 - 30 Jahre	33,3%	66,6%	100%
31 - 40 Jahre	57,1%	42,8%	100%
41 - 50 Jahre	83,3%	16,6%	100%
51 - 60 Jahre	45,5%	54,5%	100%
61 - 70 Jahre	37,5%	62,5%	100%
71 - 80 Jahre	80%	20%	100%
81 - 90 Jahre	0%	100%	100%
über 90 Jahre	0%	0%	100%
Insgesamt	50,9%	49,1%	100%

Tabelle 19 Häufigkeitsverteilung der langzeitbeatmeten Frauen in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität- bzw. Überlebensraten (in Prozent)

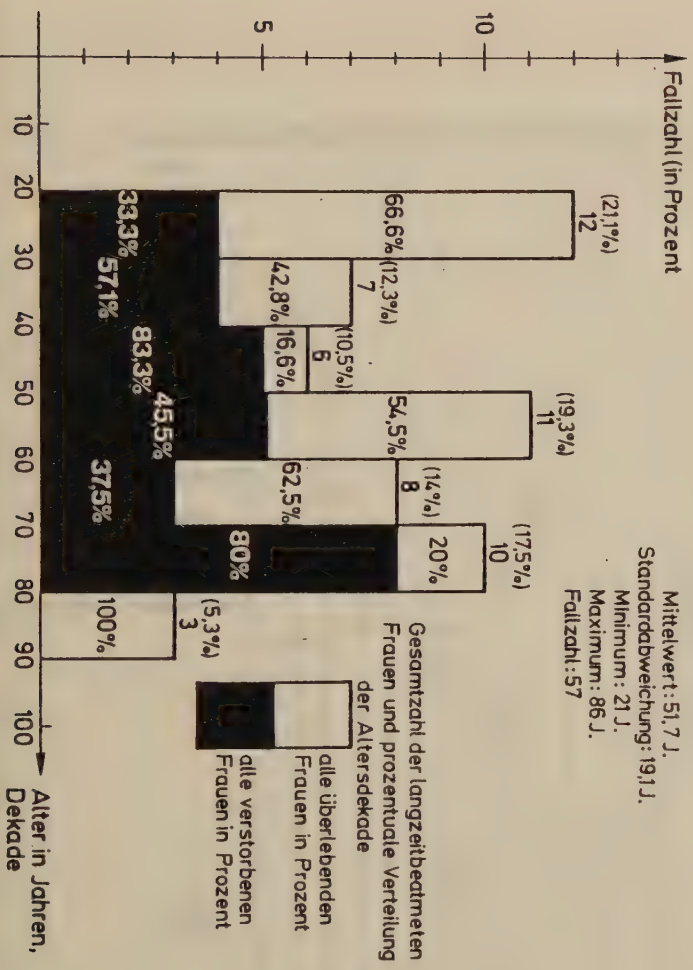


Tabelle 21 Überlebensraten der langzeitbeobachteten Frauen in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden

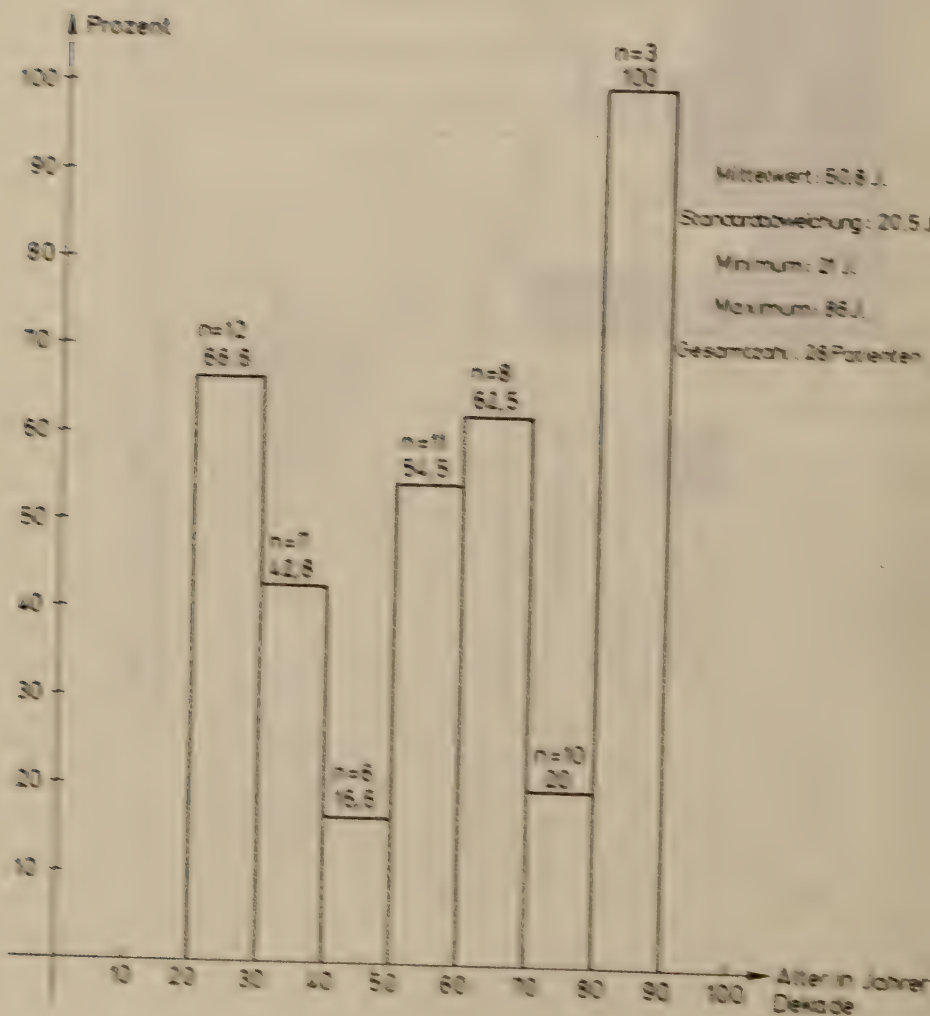
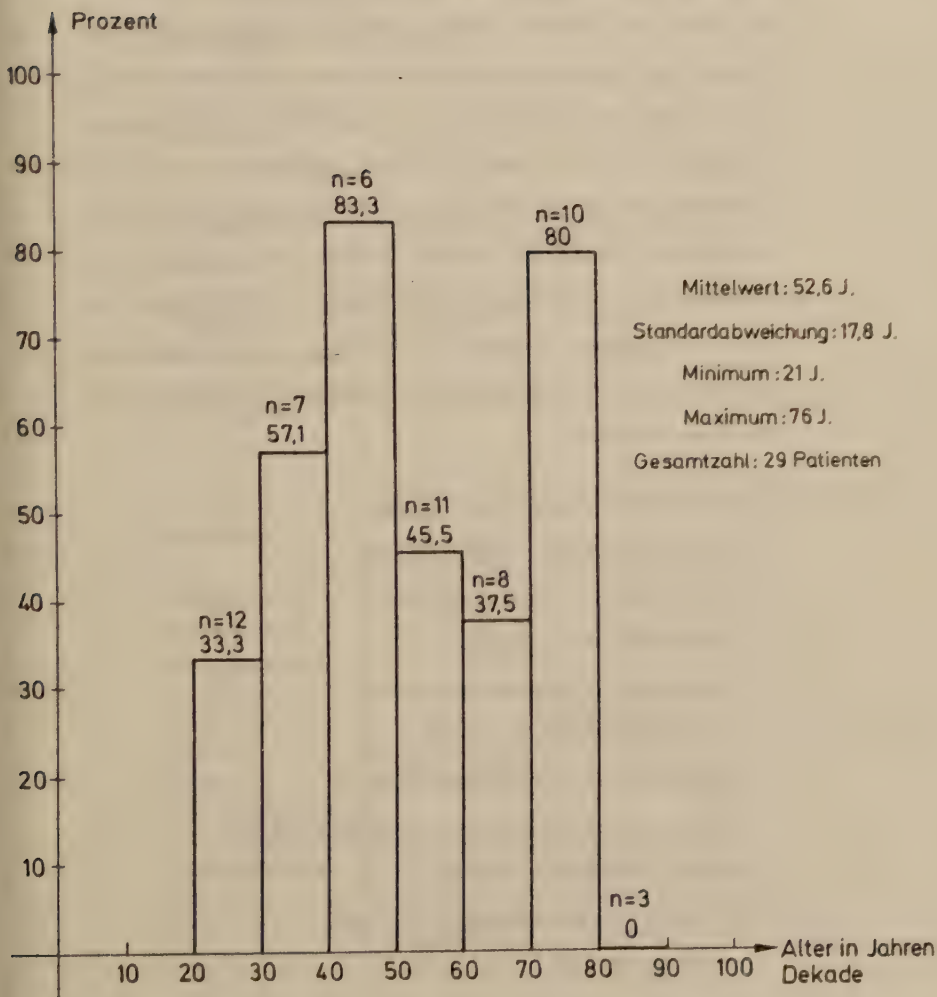


Tabelle 21 Letalitätsraten der langzeitbeatmeten Frauen in Abhängigkeit vom Alter in Dekaden



3.5.

Letalität in Abhängigkeit von der Diagnose

Die meisten Patienten waren in der Gruppe der Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen (40,5%) vertreten. Es folgten die Gruppen: primär kardiale Erkrankungen (18,3%), Schock- und Sepsislunge (13,0%), postoperative Nachbeatmung (7,7%), Lungenembolie und toxisches Lungenödem (5,3%), sonstige Erkrankungen (5,3%), primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata (4,6%), neuromuskuläre Erkrankungen (3,8%) und Intoxikationen (1,5%). Die höchste Letalität zeigte sich bei den Patienten der Krankheitsgruppe Schocklunge und Sepsislunge mit 88,2%, die niedrigste Letalität in der Gruppe der Intoxikationen mit 0%. Es ließ sich folgende Reihenfolge mit abnehmender Sterberate erstellen:

- Schocklunge und Sepsislunge (88,2%),
- primär kardiale Erkrankungen (66,7%),
- primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata (66,7%),
- Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen (47,2%),
- postoperative Nachbeatmungen (30%),
- Lungenembolien und toxisches Lungenödem (28,6%),
- sonstige Erkrankungen (28,6%),
- neuromuskuläre Erkrankungen (20%) und
- Intoxikationen (0%).

(Tabelle 22, 23 und 24)

Tabelle 22

Letalität in Abhängigkeit von der Diagnose (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	25 (36,8 %)	28 (44,4 %)	53 (40,5 %)
Schocklunge und Sepsislunge	15 (22,1 %)	2 (3,2 %)	17 (13,0 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	2 (2,9 %)	5 (7,9 %)	7 (5,3 %)
primär kardiale Erkrankungen	16 (23,5 %)	8 (12,7 %)	24 (18,3 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	1 (1,5 %)	4 (6,4 %)	5 (3,8 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	4 (5,9 %)	2 (3,2 %)	6 (4,6 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	2 (3,2 %)	2 (1,5 %)
postoperative Nachbeatmung	3 (4,4 %)	7 (11,1 %)	10 (7,7 %)
sonstige Erkrankungen	2 (2,9 %)	5 (7,9 %)	7 (5,3 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

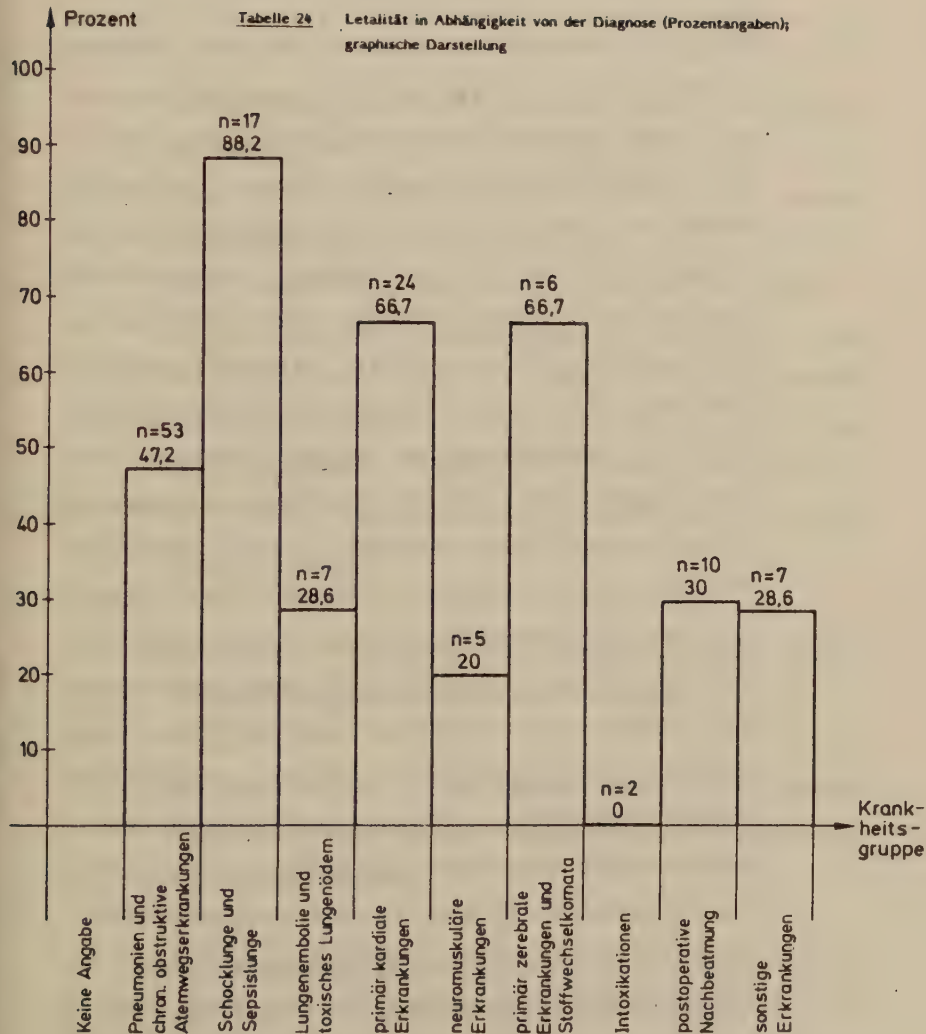
Tabelle 23

Letalität in Abhängigkeit von der Diagnose (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	Insgesamt
keine Angabe	0,0 %	0,0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	47,2 %	52,8 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	88,2 %	11,8 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	28,6 %	71,4 %	100 %
primär kardiale Erkrankungen	66,7 %	33,3 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	20,0 %	80,0 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	66,7 %	33,3 %	100 %
Intoxikationen	0,0 %	100,0 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	30,0 %	70,0 %	100 %
sonstige Erkrankungen	28,6 %	71,4 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

Tabelle 24

Letalität in Abhängigkeit von der Diagnose (Prozentangaben);
graphische Darstellung



3.6.

Letalität in Abhängigkeit von Alter und Diagnose

Die Zahl der Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen nahm mit steigendem Alter zu und hatte ein Maximum in der 7. Dekade (61 Jahre bis 70 Jahre) von 24,9% aller an dieser Erkrankungsgruppe erkrankten Patienten. Die Zahl der Schock- und Sepsislungen stieg bis zur 6. Dekade (51 Jahre bis 60 Jahre) und erreichte hier einen Höhepunkt von 41,2%. Ebenso verteilte es sich bei der Krankheitsgruppe Lungenembolie und toxisches Lungenödem, die man mit ihrer maximalen Patientenzahl entsprechend 42,9% in der 6. Dekade fand. Ihren Höhepunkt erreichte die Krankheitsgruppe der kardialen Erkrankungen nach einem langsamen Beginn und einem darauffolgenden sprunghaften Anstieg in der 6. Dekade, schließlich in der 7. Lebensdekade (61 Jahre bis 70 Jahre) entsprechend 33,3%, bevor sie dann ähnlich der Gruppe der Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen in der 8. Dekade (71 bis 80 Jahre) wieder langsam abfiel. Patienten mit Intoxikationen fanden sich gleich häufig verteilt in der 3. (21 Jahre bis 30 Jahre) und 5. Dekade (41 bis 50 Jahre) mit je 50%, sie waren somit eher im jüngeren Lebensalter anzutreffen. Patienten mit Erkrankungen, die keiner anderen Gruppe zugeordnet werden konnten (sonstige Erkrankungen) befanden sich am häufigsten in der 6. Lebensdekade. Die Patienten der Krankheitsgruppen neuromuskuläre Erkrankungen, primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata und postoperative Nachbestimmungen verteilten sich einigermaßen gleichmäßig auf die einzelnen Altersgruppen, so daß sich hieraus keine Relation zwischen

dem Alter des Patienten und der Häufigkeitsverteilung der zur Beatmung führenden Erkrankung herstellen ließ.

(Tabellen 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 45).

Bezüglich der Letalität jeder Erkrankungsgruppe in jeder Lebensdekade bzw. mit steigendem Lebensalter konnte man folgendes sagen: In der Krankheitsgruppe der Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen zeigte sich in der 3. Dekade bzw. 8. Dekade mit einer Letalität von 20% bzw. 60% eine gewisse Abhängigkeit der Sterblichkeitsrate vom Alter. In den restlichen Dekaden schien keine Relation zwischen der Letalität und der Zunahme des Lebensalters zu bestehen. So fanden sich in der 4. Dekade eine Letalität von 50%, in der 5. Dekade eine von 66,7%, in der 6. Dekade eine von 33,3% und in der 7. Dekade eine Letalität von 46,2%.

Patienten mit einer Schock- bzw. Sepsislunge haben im jüngeren Lebensalter möglicherweise eine bessere Prognose.

Die Letalität dieser Erkrankungsgruppe betrug in der 3. Dekade 0%, während in allen anderen Dekaden Sterberaten von 85,7% bis 100% gefunden wurden.

Die Letalität der Patienten, die an einer Lungenembolie bzw. an einem toxischen Lungenödem erkrankt waren, stieg von 0% in der 4. Dekade über 33,3% in der 6. Dekade auf 100% in der 7. Dekade an.

Ein ähnliches Verhalten zeigten die Patientengruppen der postoperativen Nachbeatmungen und der sonstigen Erkrankungen, deren Letalität von einem Ausgangswert von je 0% in der 3. Dekade über eine Letalität von 33,3% bzw. 25% in der 6. Dekade auf eine Letalität von 66,7% bzw. 100% in der 8. Dekade anwuchs.

Patienten aus der Gruppe der kardialen Erkrankungen hatten in der 3. und 4. Dekade eine Letalität von 100%, in der 5. und 6. Dekade von 50% bzw. 60%, langsam ansteigend auf 66,7% in der 8. Dekade, so daß sich keine eindeutige Korrelation zum Lebensalter erkennen ließ.

Auch für die Gruppe der primär zerebralen Erkrankungen und Stoffwechselkomata konnte diese Aussage getroffen werden. Sie besaß in der 3., 6. und 8. Dekade eine Sterblichkeitsrate von je 100% und in der 5. Dekade eine Letalität von 50%.

Die Gruppe der neuromuskulären Erkrankungen hatte in der 3. Dekade eine Letalität von 50% und in allen anderen Dekaden eine Letalität von 0%.

Die Gruppe der Patienten mit einer Intoxikation zeigten eine Sterberate von 0%.

Bei den beiden zuletzt genannten Gruppen ließ sich somit keine Relation zwischen der Letalität und dem Alter herstellen.

Die drei Patienten der 9. Dekade fanden absichtlich keine Berücksichtigung, da sie eine Ausnahme darstellten und bereits unter Punkt 3.4 (Altersverteilung) beschrieben wurden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in unserer Studie bei Patienten der Krankheitsgruppen Pneumonie und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen, Schocklunge und Sepsislunge, Lungenembolie und toxisches Lungenödem, postoperative Nachbeatmung und sonstige Erkrankungen eine Korrelation zwischen der Letalität und der Zunahme des Lebensalters bestand. Diese Aussage bezieht sich auf das niedrige (3. Dekade) und hohe Lebensalter (8. Dekade). Bezüglich des mittleren Lebensalters und Patienten der Krankheitsgruppen kardiale Erkrankungen, neuromuskuläre Erkrankungen, primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata und Intoxikationen kann diese Aussage nicht getroffen werden. Die Letalität der Patienten der zuletzt genannten Erkrankungsgruppen ist nach den Erkenntnissen dieser Studie von der Zunahme des Lebensalters unabhängig.

(Tabellen 26, 27, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 44, 45).

Tabelle 25

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 3. Dekade (21 Jahre bis 30 Jahre) (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	Insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	1 (25 %)	4 (44,5 %)	5 (38,4 %)
Schocklunge und Sepsislunge	0 (0 %)	1 (11,1 %)	1 (7,7 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
primär kardielle Erkrankungen	2 (50 %)	0 (0 %)	2 (15,4 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	1 (25 %)	0 (0 %)	1 (7,7 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	1 (11,1 %)	1 (7,7 %)
postoperative Nachbeatmung	0 (0 %)	2 (22,2 %)	2 (15,4 %)
sonstige Erkrankungen	0 (0 %)	1 (11,1 %)	1 (7,7 %)
Insgesamt	4 (100 %)	9 (100 %)	13 (100 %)

Tabelle 26

**Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 3. Dekade
(21 Jahre bis 30 Jahre) (Prozentangaben).**

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 %	0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	20 %	80 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	0 %	100 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 %	0 %	100 %
primär kardiale Erkrankungen	100 %	0 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	0 %	0 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	100 %	0 %	100 %
Intoxikationen	0 %	100 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	0 %	100 %	100 %
sonstige Erkrankungen	0 %	100 %	100 %
Insgesamt	30,8 %	69,2 %	100 %

Tabelle 27

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 3. Dekade

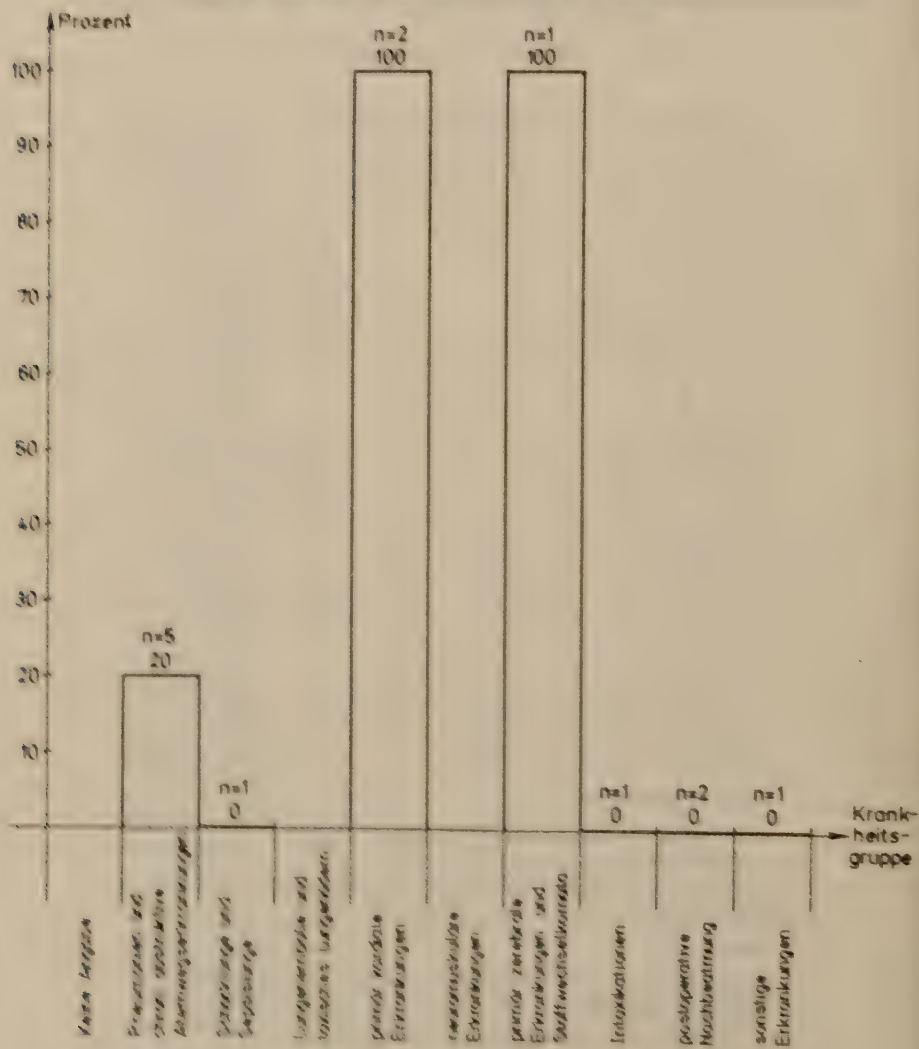


Tabelle 28

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 4. Dekade
(31 Jahre bis 40 Jahre) (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung
(Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	3 (42,9 %)	3 (60 %)	6 (50 %)
Schocklunge und Sepsislunge	2 (28,6 %)	0 (0 %)	2 (16,7 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 (0 %)	1 (20 %)	1 (8,3 %)
primär kardiale Erkrankungen	1 (14,3 %)	0 (0 %)	1 (8,3 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	1 (14,3 %)	1 (20 %)	2 (16,7 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
postoperative Nachbestimmung	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
sonstige Erkrankungen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Insgesamt	7 (100 %)	5 (100 %)	12 (100 %)

Tabelle 29

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 4. Dekade
(31 Jahre bis 40 Jahre) (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 %	0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	50 %	50 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	100 %	0 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 %	100 %	100 %
primär kardiale Erkrankungen	100 %	0 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	50 %	50 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	0 %	0 %	100 %
Intoxikationen	0 %	0 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	0 %	0 %	100 %
sonstige Erkrankungen	0 %	0 %	100 %
Insgesamt	58,3 %	41,7 %	100 %

Tabelle 30

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 4. Dekade

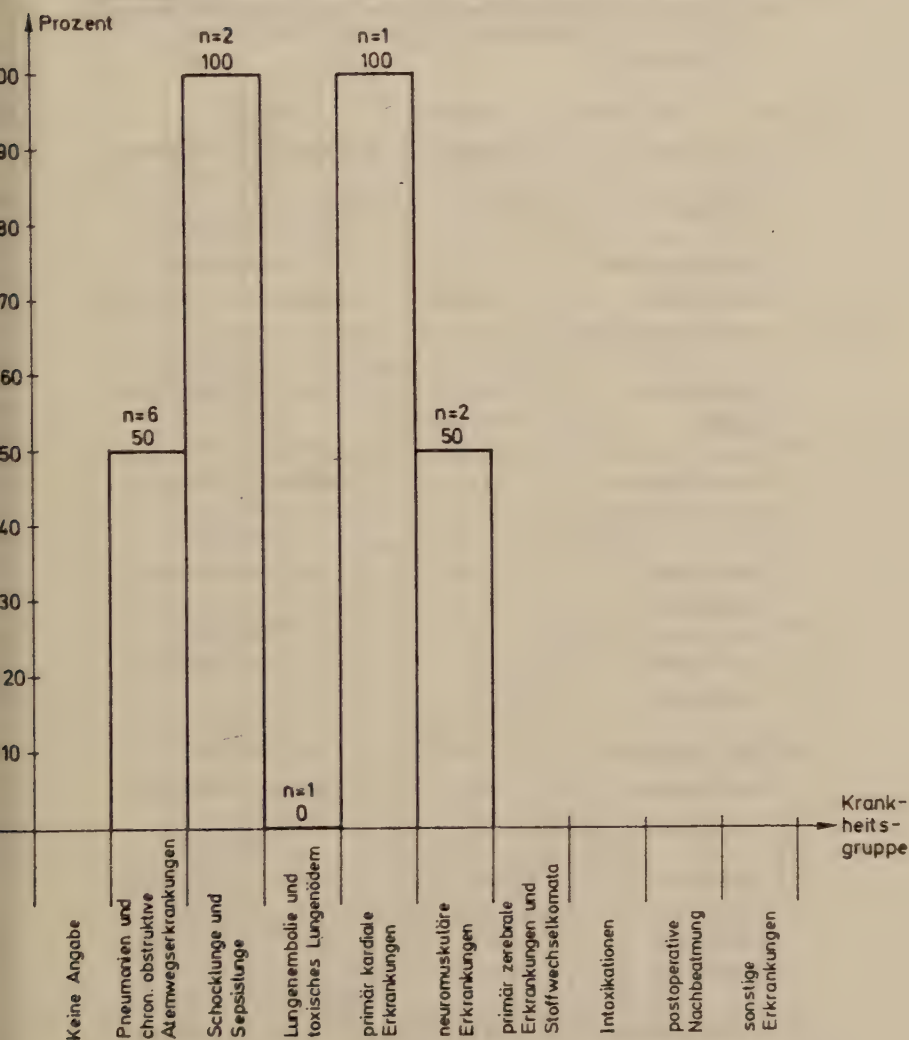


Tabelle 31

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 5. Dekade
(41 Jahre bis 50 Jahre) (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung
(Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	6 (42,9 %)	3 (30 %)	9 (37,5 %)
Schocklunge und Sepsislunge	6 (42,9 %)	0 (0 %)	6 (25 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 (0 %)	2 (20 %)	2 (8,3 %)
primär kardiale Erkrankungen	1 (7,1 %)	1 (10 %)	2 (8,3 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	0 (0 %)	1 (10 %)	1 (4,2 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	1 (7,1 %)	1 (10 %)	2 (8,3 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	1 (10 %)	1 (4,2 %)
postoperative Nachbeatmung	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
sonstige Erkrankungen	0 (0 %)	1 (10 %)	1 (4,2 %)
Insgesamt	14 (100 %)	10 (100 %)	24 (100 %)

Tabelle 32

**Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 5. Dekade
(41 Jahre bis 50 Jahre) (Prozentangaben).**

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 %	0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	66,7 %	33,3 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	100 %	0 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 %	100 %	100 %
primär kardielle Erkrankungen	50 %	50 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	0 %	100 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	50 %	50 %	100 %
Intoxikationen	0 %	100 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	0 %	0 %	100 %
sonstige Erkrankungen	0 %	100 %	100 %
insgesamt	58,3 %	41,7 %	100 %

Tabelle 33 Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 3. Dekade

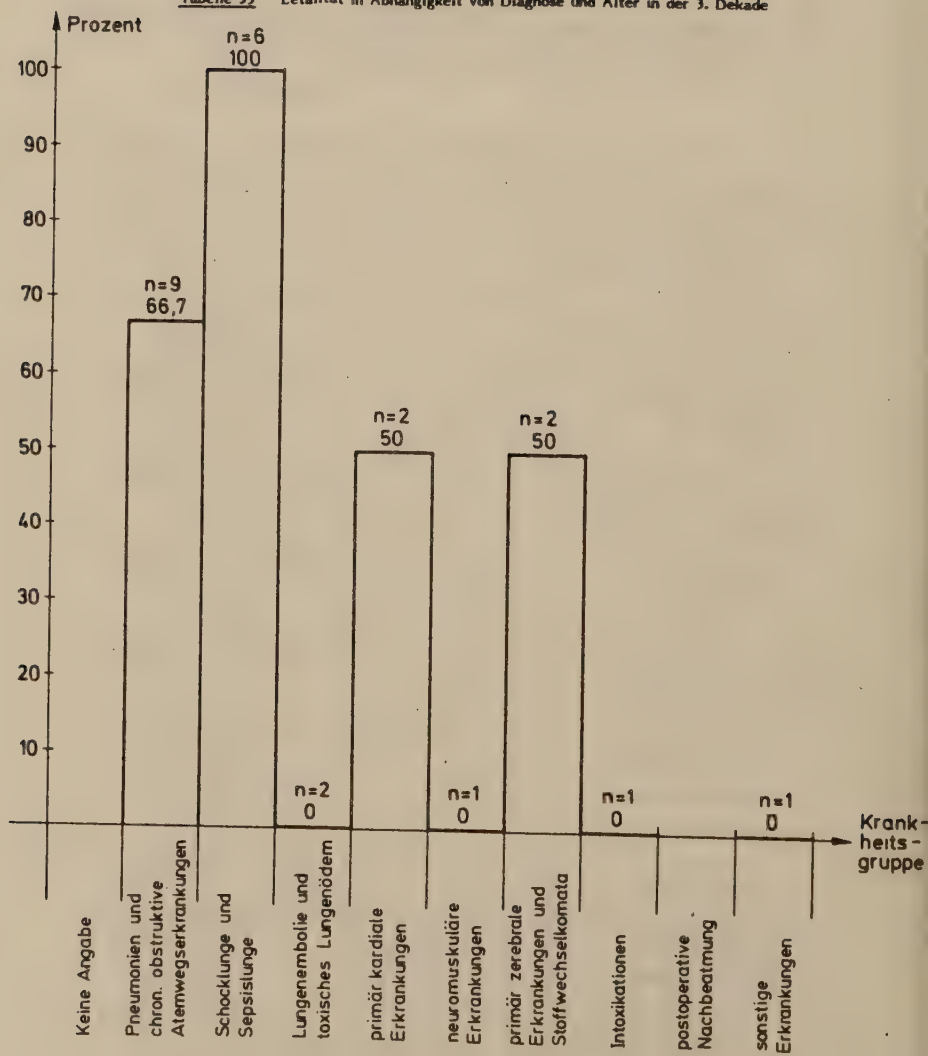


Tabelle 34

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 6. Dekade
(51 Jahre bis 60 Jahre) (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung
(Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	3 (18,7 %)	6 (35,2 %)	9 (27,3 %)
Schocklunge und Sepsislunge	6 (37,4 %)	1 (5,9 %)	7 (21,2 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	1 (6,3 %)	2 (11,8 %)	3 (9,1 %)
primär kardiale Erkrankungen	3 (18,7 %)	2 (11,8 %)	5 (15,2 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	0 (0 %)	1 (5,9 %)	1 (3,0 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomate	1 (6,3 %)	0 (0 %)	1 (3,0 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
postoperative Nachbeatmung	1 (6,3 %)	2 (11,8 %)	3 (9,1 %)
sonstige Erkrankungen	1 (6,3 %)	3 (17,6 %)	4 (12,1 %)
Insgesamt	16 (100 %)	17 (100 %)	33 (100 %)

Tabelle 35

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 6. Dekade
(51 Jahre bis 60 Jahre) (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0,0 %	0,0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	33,3 %	66,7 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	85,7 %	14,3 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	33,3 %	66,7 %	100 %
primär kardiale Erkrankungen	60,0 %	40,0 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	0,0 %	100,0 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomate	100,0 %	0,0 %	100 %
Intoxikationen	0,0 %	0,0 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	33,3 %	66,7 %	100 %
sonstige Erkrankungen	25,0 %	75,0 %	100 %
insgesamt	48,5 %	51,5 %	100 %

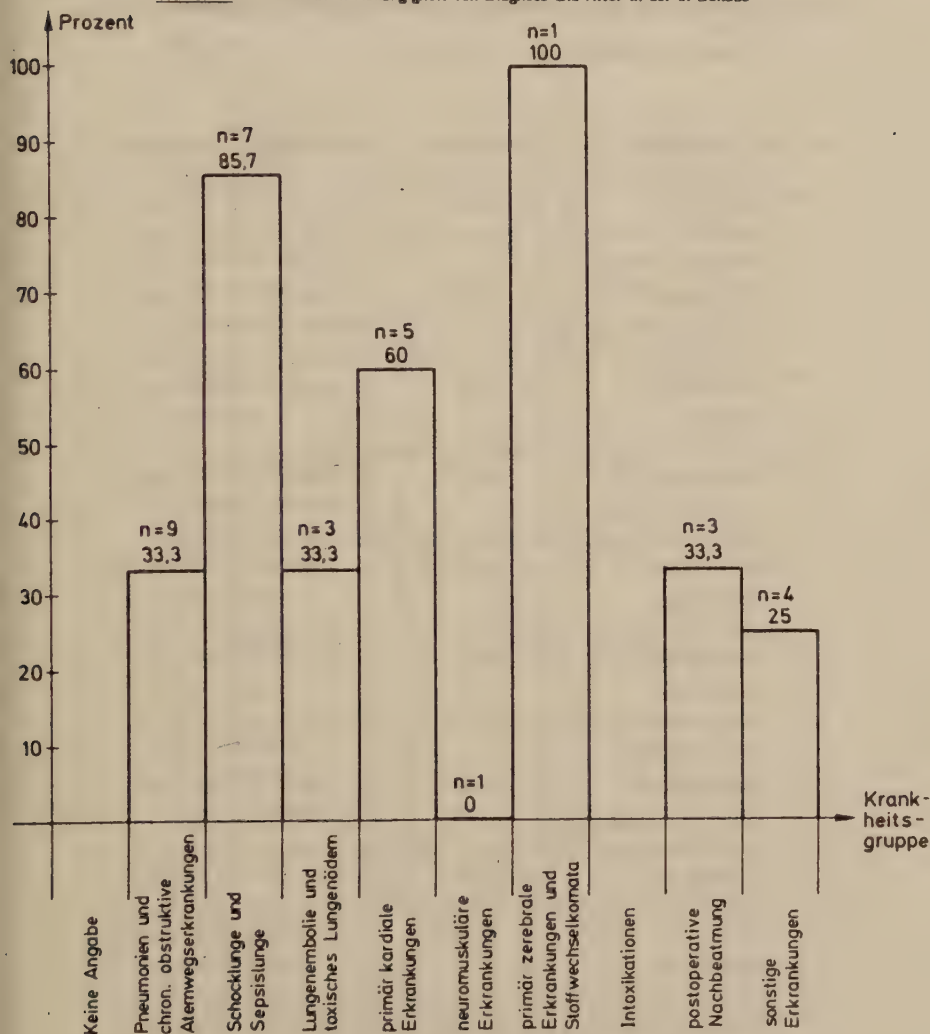


Tabelle 37

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 7. Dekade (61 Jahre bis 70 Jahre) (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	6 (50 %)	7 (58,4 %)	13 (54,1 %)
Schocklunge und Sepsislunge	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	1 (8,3 %)	0 (0 %)	1 (4,2 %)
primär kardiale Erkrankungen	5 (41,7 %)	3 (25,0 %)	8 (33,3 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	0 (0 %)	1 (8,3 %)	1 (4,2 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
postoperative Nachbeatmung	0 (0 %)	1 (8,3 %)	1 (4,2 %)
sonstige Erkrankungen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
insgesamt	12 (100 %)	12 (100 %)	24 (100 %)

Tabelle 38

**Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 7. Dekade
(61 Jahre bis 70 Jahre) (Prozentangaben).**

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 %	0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	46,2 %	53,8 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	0 %	0 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	100 %	0 %	100 %
primär kardiale Erkrankungen	62,5 %	37,5 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	0 %	100 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	0 %	0 %	100 %
Intoxikationen	0 %	0 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	0 %	100 %	100 %
sonstige Erkrankungen	0 %	0 %	100 %
insgesamt	50 %	50 %	100 %

Tabelle 39

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 7. Dekade

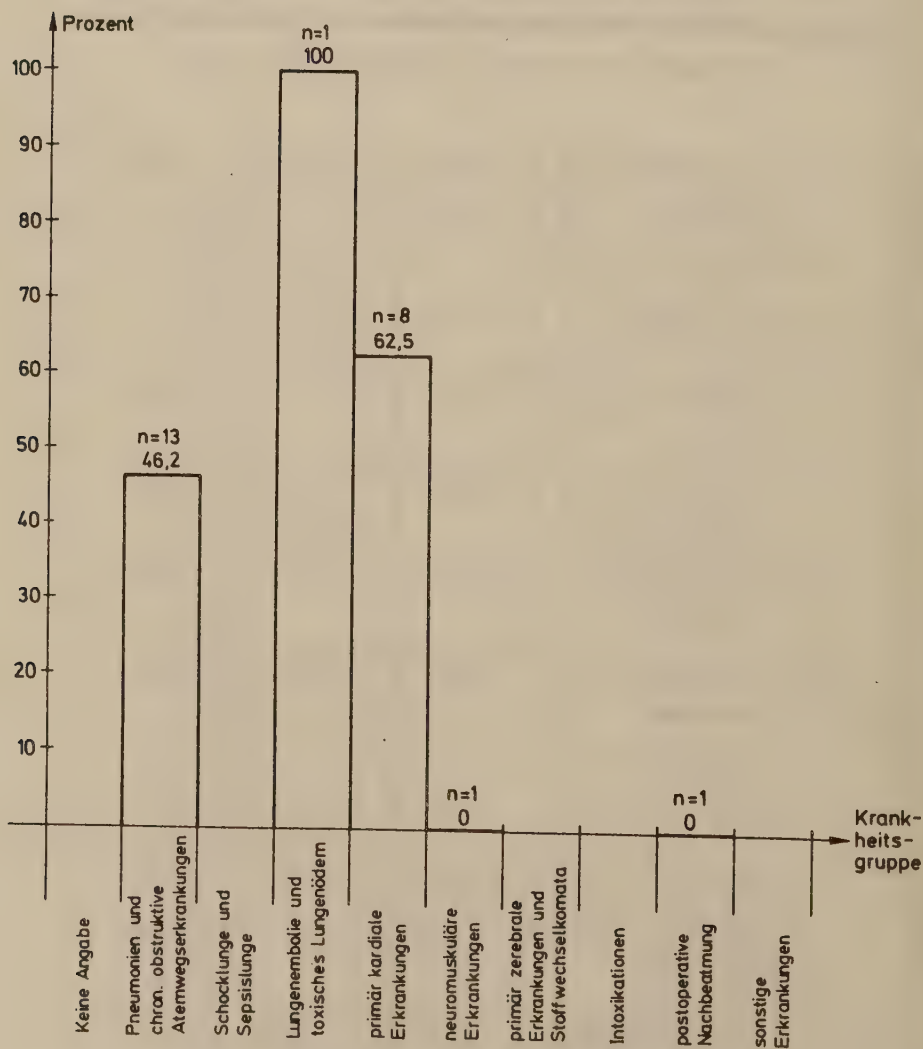


Tabelle 40

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 8. Dekade
(71 Jahre bis 80 Jahre) (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung
(Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	6 (40 %)	4 (57,1 %)	10 (45,5 %)
Schocklunge und Sepsislunge	1 (6,7 %)	0 (0 %)	1 (4,5 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
primär kardiale Erkrankungen	4 (26,6 %)	2 (28,6 %)	6 (27,3 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	1 (6,7 %)	0 (0 %)	1 (4,5 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
postoperative Nachbeatmung	2 (13,3 %)	1 (14,3 %)	3 (13,7 %)
sonstige Erkrankungen	1 (6,7 %)	0 (0 %)	1 (4,5 %)
Insgesamt	15 (100 %)	7 (100 %)	22 (100 %)

Tabelle 41

Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 8. Dekade
(71 Jahre bis 80 Jahre) (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	Insgesamt
keine Angabe	0 %	0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	60 %	40 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	100 %	0 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 %	0 %	100 %
primär kardiale Erkrankungen	66,7 %	33,3 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	0 %	0 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	100 %	0 %	100 %
Intoxikationen	0 %	0 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	66,7 %	33,3 %	100 %
sonstige Erkrankungen	100 %	0 %	100 %
Insgesamt	68,2 %	31,8 %	100 %

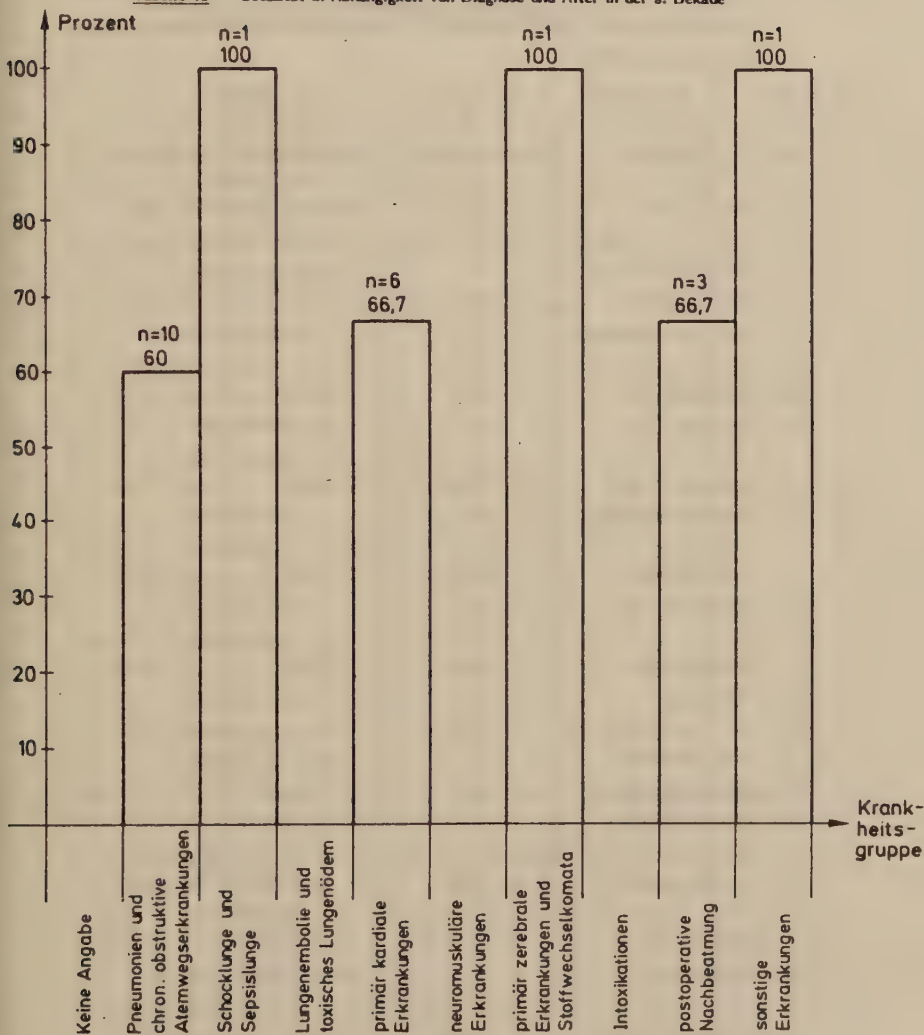


Tabelle 43

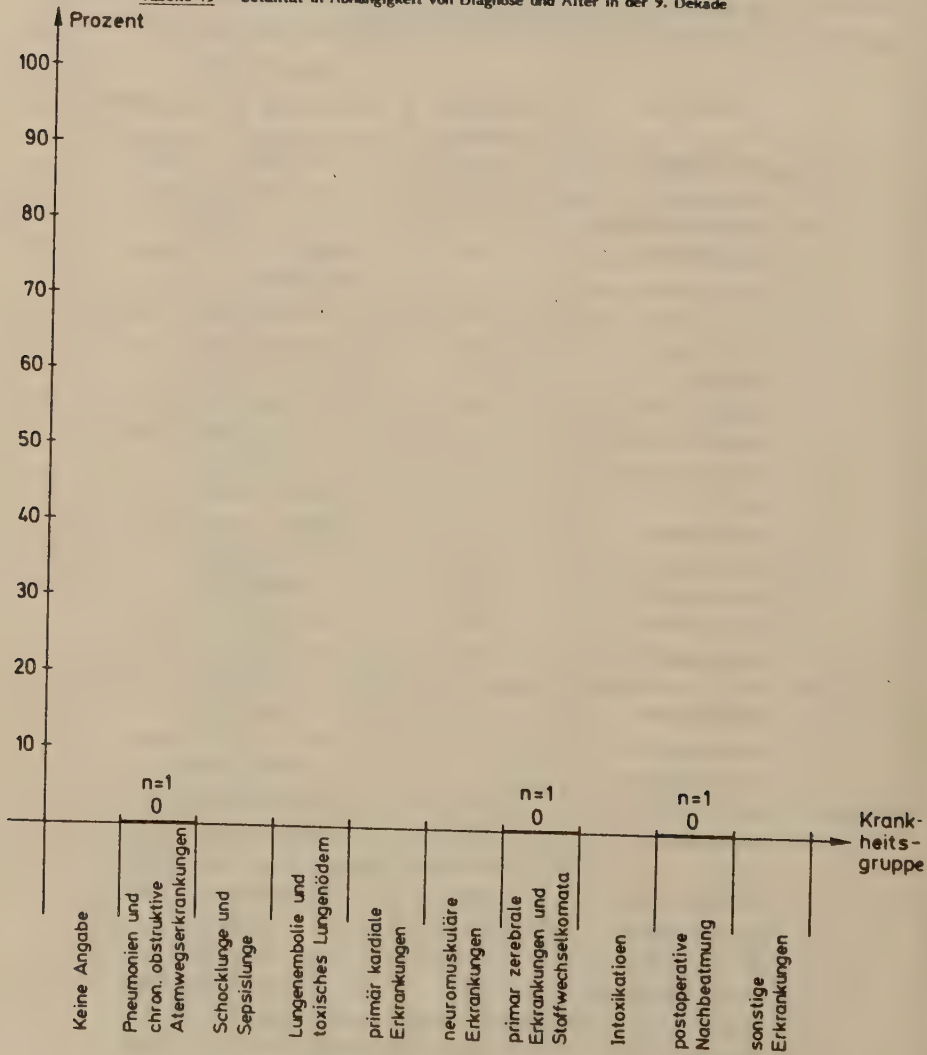
Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 9. Dekade (81 Jahre bis 90 Jahre) (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Diagnose	verstorben	überlebend	Insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	0 (0 %)	1 (33,3 %)	1 (33,3 %)
Schocklunge und Sepsislunge	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
primär kardiale Erkrankungen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
neuromuskuläre Erkrankungen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	0 (0 %)	1 (33,3 %)	1 (33,3 %)
Intoxikationen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
postoperative Nachbeatmung	0 (0 %)	1 (33,3 %)	1 (33,3 %)
sonstige Erkrankungen	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Insgesamt	0 (100 %)	3 (100 %)	3 (100 %)

Tabelle 44

**Letalität in Abhängigkeit von Diagnose und Alter in der 9. Dekade
(81 Jahre bis 90 Jahre) (Prozentangaben).**

Diagnose	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 %	0 %	100 %
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	0 %	100 %	100 %
Schocklunge und Sepsislunge	0 %	0 %	100 %
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	0 %	0 %	100 %
primär kardielle Erkrankungen	0 %	0 %	100 %
neuromuskuläre Erkrankungen	0 %	0 %	100 %
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	0 %	100 %	100 %
Intoxikationen	0 %	0 %	100 %
postoperative Nachbeatmung	0 %	100 %	100 %
sonstige Erkrankungen	0 %	0 %	100 %
Insgesamt	0 %	100 %	100 %



3.7.

Häufigkeitsverteilung der Todesursachen

Die meisten Patienten (41,1%) verstarben an kardialen Erkrankungen, gefolgt von pulmonalen Erkrankungen (32,4%), zerebralen und peripher neurologischen Erkrankungen sowie Stoffwechselkomata (14,7%). Eine Sepsis stellt nur in 11,8% die Todesursache dar. (Tabellen 46 und 47).

3.8.

Korrelation der Todesursache

zu der Erkrankung, die die Beatmung zur Folge hatte,
zu einer zuvor bestandenen Zusatzerkrankung
oder zu einer Komplikation.

55,9% aller Patienten starben an der Erkrankung, die die Beatmung unmittelbar zur Folge hatte, 25% an einer zuvor bereits bestandenen Zusatzerkrankung und nur 19,1% aller Patienten verstarben an einer während des Beatmungszeitraums bzw. der Verweildauer auf der Intensivstation aufgetretenen Komplikation. (Tabelle 48 und 49).

Tabelle 46

Tabellarische Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Todesursache (absolute Zahlen und Prozentangaben).

Todesursache	absolute Zahlen	Prozentangaben
pulmonal	22	32,4 %
kardial	28	41,1 %
zentral und peripher, neurologisch, Stoff- wechselentgleisung	10	14,7 %
Sepsis	8	11,8 %
Insgesamt	68	100,0 %

Tabelle 47 Graphische Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Todesursachen (Prozentangaben und absolute Zahlen)

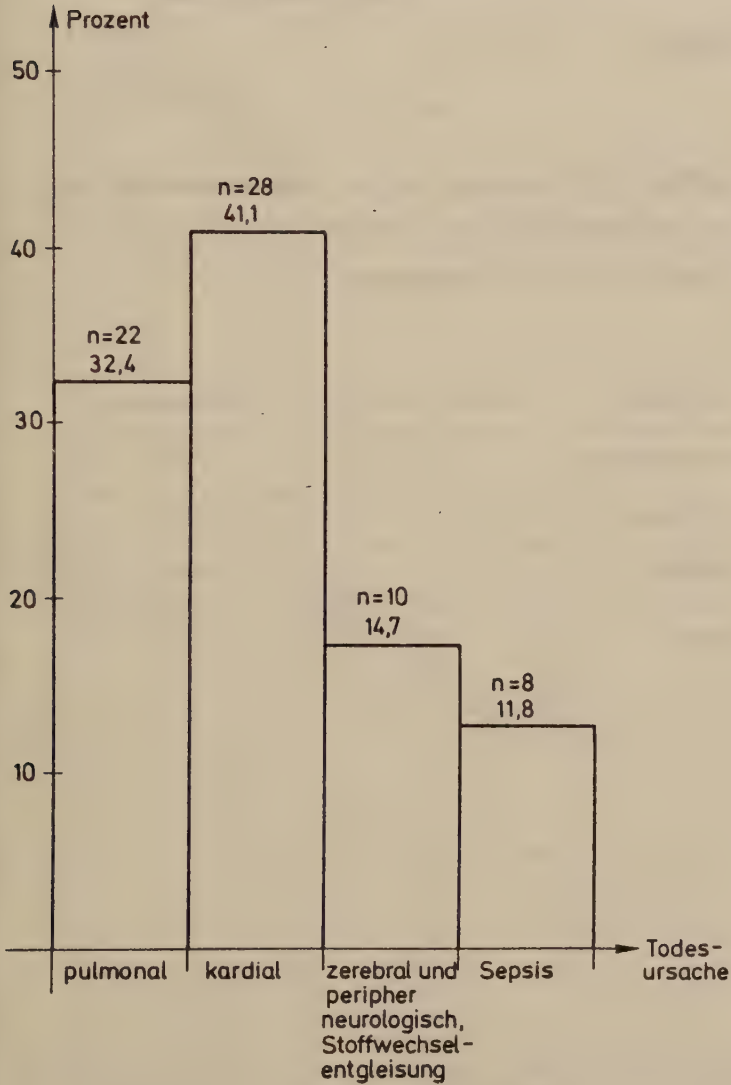


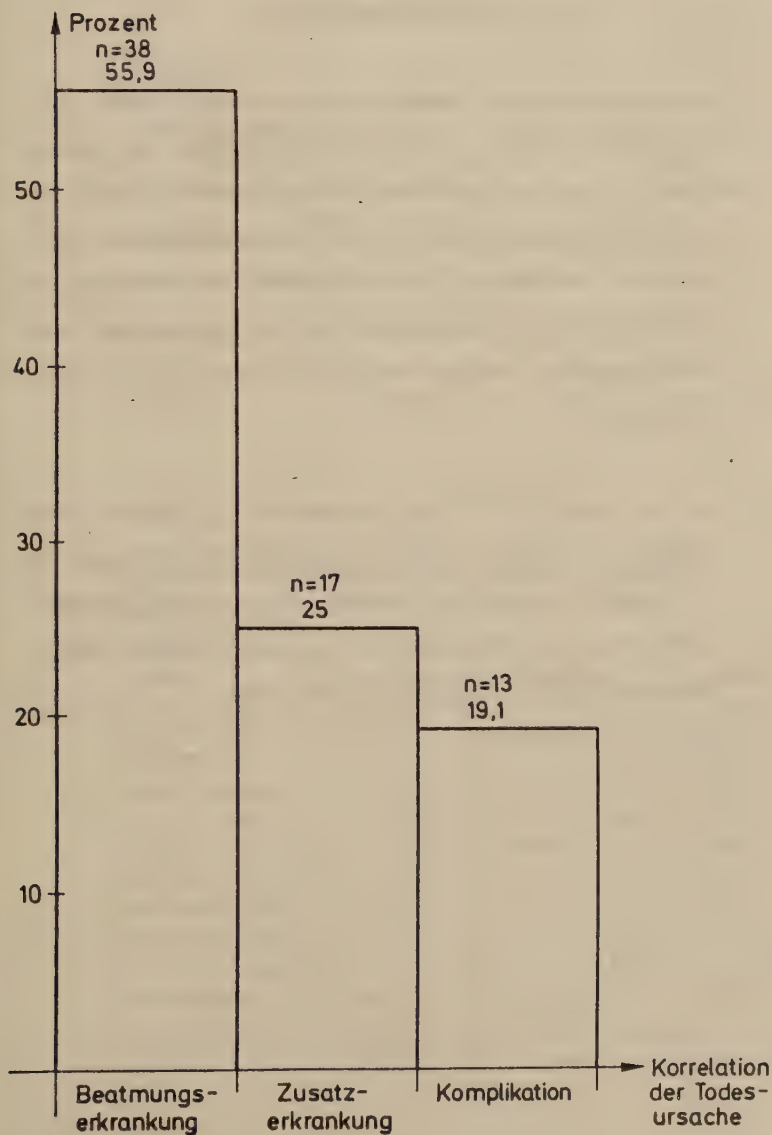
Tabelle 48

Korrelation der Todesursache zu der Beatmungs-erkrankung, zu einer Zusatzerkrankung oder zu einer Komplikation (tabellarisch in absoluten Zahlen und Prozentangaben).

Todesursache	absolute Zahlen	Prozentangaben
Beatmungs-erkrankung	38	55,9 %
Zusatzerkrankung	17	25,0 %
Komplikation	13	19,1 %
insgesamt	68	100,0 %

Tabelle 49

Korrelation der Todesursache zur Beatmungs-
erkrankung, zu einer Zusatz-
erkrankung oder zu einer Komplikation;
graphische Darstellung (in Prozent und absoluten Zahlen)



3.9.

Herkunft des Patienten

Die meisten Patienten, die langzeitbeatmet werden mußten, wurden aus einer anderen Klinik überwiesen (45,0%). Die kleinste Patientengruppe kam aus dem Überwachungsraum (11,5%). Die Stärke der Patientengruppen, die von einer Allgemeinstation bzw. von einem Funktionsraum der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München zuverlegt und die, die von außerhalb einer Klinik eingewiesen wurden, waren mit 20,6% bzw. 22,1% nahezu gleich groß.

Wie aus Tabelle 50, 51 und 52 ersichtlich ist, bestand keine signifikante Korrelation zwischen der Herkunft der Patienten und der Letalität. Lediglich die Patienten, die von einer Allgemeinstation bzw. einem Funktionsraum im Hause zuverlegt wurden, zeigten eine gering erhöhte Letalität von 59,3%.

(Tabelle 50, 51 und 52).

Tabelle 50

Letalität in Abhängigkeit von der Herkunft des Patienten (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Ort	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angaben	1 (1,5 %)	0 (0 %)	1 (0,8 %)
außerhalb einer Klinik	15 (22,1 %)	14 (22,2 %)	29 (22,1 %)
einer anderen Klinik	29 (42,6 %)	30 (47,6 %)	59 (45,0 %)
Allgemeinstation oder Funktionsraum im Hause	16 (23,5 %)	11 (17,5 %)	27 (20,6 %)
Überwachungsraum	7 (10,3 %)	8 (12,7 %)	15 (11,5 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 51

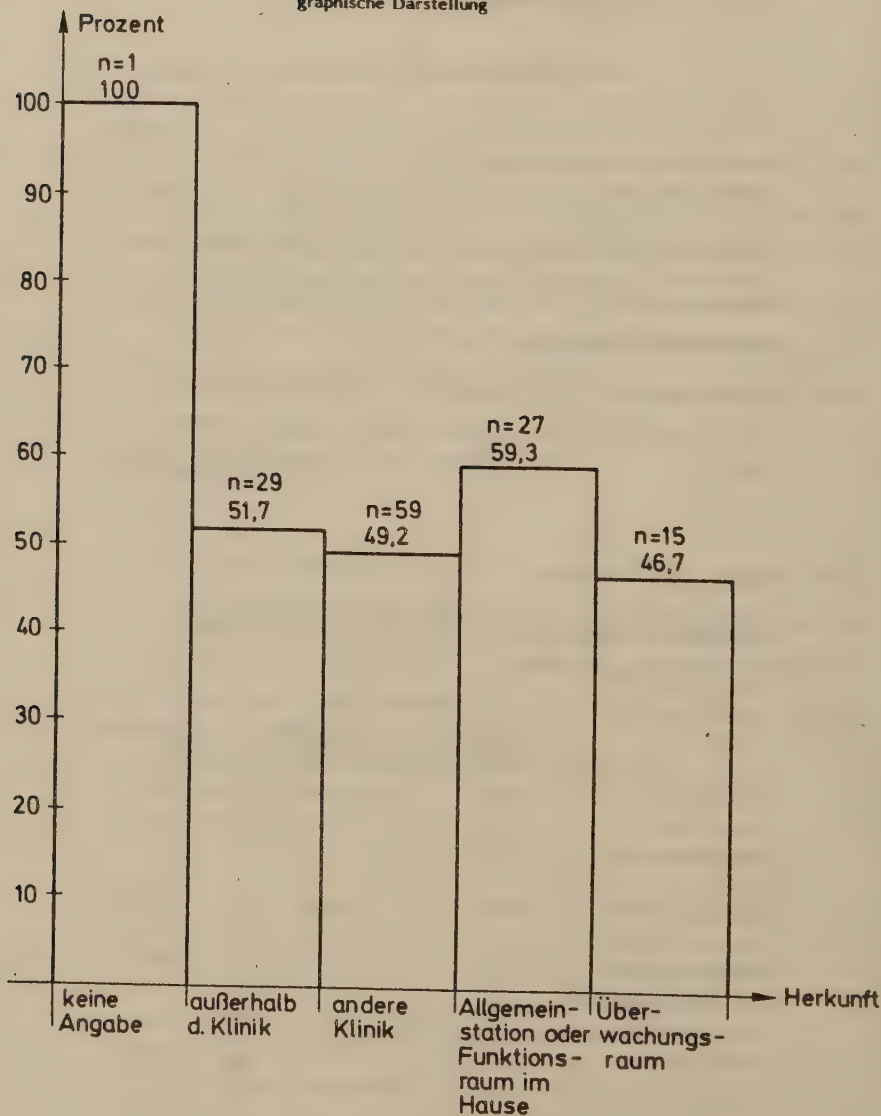
Letalität in Abhängigkeit von der Herkunft des Patienten (Prozentangaben).

Ort	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angaben	100,0 %	0,0 %	100 %
außerhalb einer Klinik	51,7 %	48,3 %	100 %
einer anderen Klinik	49,2 %	50,8 %	100 %
Allgemeinstation oder Funktionsraum im Hause	59,3 %	40,7 %	100 %
Überwachungsraum	46,7 %	53,3 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

Tabelle 52

Letalität in Abhängigkeit von der Herkunft des Patienten ;

graphische Darstellung



3.10. Entlassungsort des Patienten

1,6% der Patienten, die die Langzeitbeatmung überlebt hatten, konnten nach Hause entlassen werden. 22,2% wurden in eine andere Klinik, 52,4% auf eine Allgemeinstation im Hause und 23,8% auf die Überwachungsstation verlegt.

Tabelle 53

Entlassungsort des Patienten, Häufigkeitsverteilung (absolute Zahlen und Prozentangaben).

Todesursache	absolute Zahlen	Prozentangaben
nach Hause	1	1,6 %
In eine andere Klinik	14	22,2 %
auf eine Allgemeinstation	33	52,4 %
auf die Überwachungsstation	15	23,8 %
insgesamt	63	100,0 %

3.11. Letalität in Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation.

Die meisten Patienten (43,5%) wurden bis zu sieben Tagen behandelt. Die Anzahl der Patienten, die längere Zeit auf der Intensivstation verblieben, nahm mit zunehmender Zeitdauer kontinuierlich ab. Bis zu 14 Tagen waren es nur noch 30,5%, bis zu 21 Tagen 9,2%, bis zu 28 Tagen 6,9% aller Patienten. Patienten deren Aufenthaltsdauer 28 Tage überschritt, waren insgesamt mit einer Häufigkeit von 9,9% vertreten.

55,9% aller verstorbenen Patienten starben innerhalb der ersten Woche, die meisten (34,9%) der überlebenden Patienten verbrachten bis zu 14 Tagen auf der Intensivstation.

Wie aus Tabelle 55 zu ersehen ist, verringerte sich die Letalität mit zunehmender Verweildauer auf der Intensivstation. Das heißt, daß die Sterberate in der ersten Behandlungswoche mit 66,7% am höchsten war, während die Letalität der Patienten, die über 28 Tage auf der Intensivstation verbrachten nur noch bei 23,1% lag.

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der langzeitbeatmeten Patienten auf der Intensivstation betrug 12,1 Tage, die niedrigste 25 Stunden.

Die längste Zeitdauer, die ein Patient auf der Intensivstation verbrachte, betrug 54 Tage. Es handelte sich hierbei um eine 56-jährige Patientin mit tachykarden Herzrhythmusstörungen. Sie verstarb nach einer Beatmungsdauer von 49 Tagen an einem intractablen kardiogenen Schock.

Tabelle 54

Letalität in Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

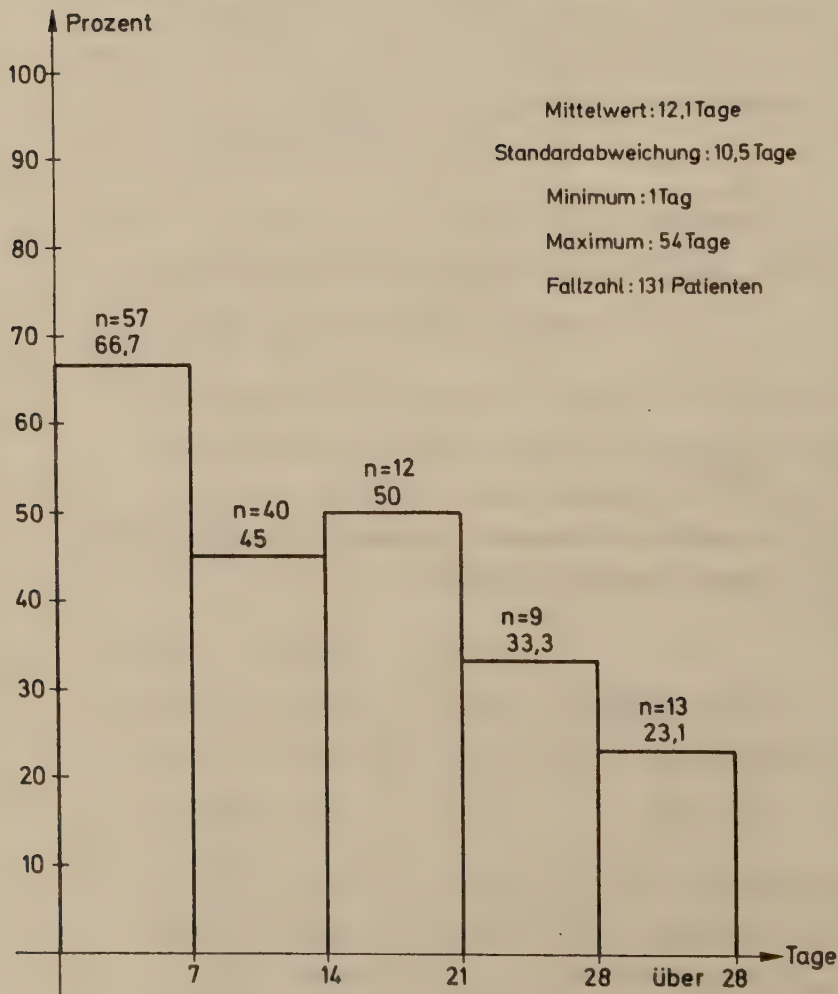
Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	38 (55,9 %)	19 (30,2 %)	57 (43,5 %)
8 bis 14 Tage	18 (26,5 %)	22 (34,9 %)	40 (30,5 %)
15 bis 21 Tage	6 (8,8 %)	6 (9,5 %)	12 (9,2 %)
22 bis 28 Tage	3 (4,4 %)	6 (9,5 %)	9 (6,9 %)
über 28 Tage	3 (4,4 %)	10 (15,9 %)	13 (9,9 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 55

Letalität in Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	66,7 %	33,3 %	100 %
8 bis 14 Tage	45,0 %	55,0 %	100 %
15 bis 21 Tage	50,0 %	50,0 %	100 %
22 bis 28 Tage	33,3 %	66,7 %	100 %
über 28 Tage	23,1 %	76,9 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

Tabelle 56 Letalität in Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation;
graphische Darstellung



3.12. Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

Die durchschnittliche Beatmungszeit dauerte 8,3 Tage, die der Verstorbenen 8,2 Tage und die der Überlebenden 8,5 Tage. Die kürzeste Beatmungszeit betrug 24 Stunden und 5 Minuten. Es handelte sich hierbei um einen 67-jährigen Patienten mit einer geringgradigen Aspirationspneumonie infolge einer Tablettenintoxikation mit Barbituraten. Die längste Beatmungszeit war 49 Tage. Der Fall dieser Patientin fand bereits unter Punkt 3.11. Erwähnung. Die meisten Patienten (64,1%) wurden 7 Tage und weniger langzeitbeatmet. Mit zunehmender Beatmungsdauer nahm die Häufigkeit an Beatmungsfällen kontinuierlich ab (4,6% bei einer Beatmung über 28 Tage). Wie aus Tabelle 57 bis 61 ersichtlich ist, verhielten sich die Zahlen der Gruppen der überlebenden und verstorbenen beatmeten Patienten ähnlich:

Die Letalität betrug in der ersten Woche (7 Tage und darunter) 52,4%, in der zweiten Woche (8 bis 14 Tage) 51,9%, in der dritten Woche (15 bis 21 Tage) 55,6%, in der vierten Woche (22 bis 28 Tage) 60% und bei einer Beatmungsdauer von über vier Wochen (über 28 Tagen) 33,3%. Die Zahlen der vierten Woche und darüber besitzen aufgrund der nur wenigen Fälle keine repräsentative Aussagekraft, so daß insgesamt keine Korrelation zwischen der Letalität und der Beatmungsdauer festgestellt werden konnte. (Tabellen 57, 58, 59, 60 und 61).

Tabelle 57

Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	Insgesamt
7 Tage und darunter	44 (64,7 %)	40 (63,5 %)	84 (64,1 %)
8 bis 14 Tage	14 (20,6 %)	13 (20,7 %)	27 (20,6 %)
15 bis 21 Tage	5 (7,4 %)	4 (6,3 %)	9 (6,9 %)
22 bis 28 Tage	3 (4,4 %)	2 (3,2 %)	5 (3,8 %)
über 28 Tage	2 (2,9 %)	4 (6,3 %)	6 (4,6 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 58

Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	Insgesamt
7 Tage und darunter	52,4 %	47,6 %	100 %
8 bis 14 Tage	51,9 %	48,1 %	100 %
15 bis 21 Tage	55,6 %	44,4 %	100 %
22 bis 28 Tage	60,0 %	40,0 %	100 %
über 28 Tage	33,3 %	66,7 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

Tabelle 59 Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer;
Häufigkeitsverteilung (absolute Zahlen und Prozentangaben) und Überlebensrate
bzw. Letalität (in Prozent)

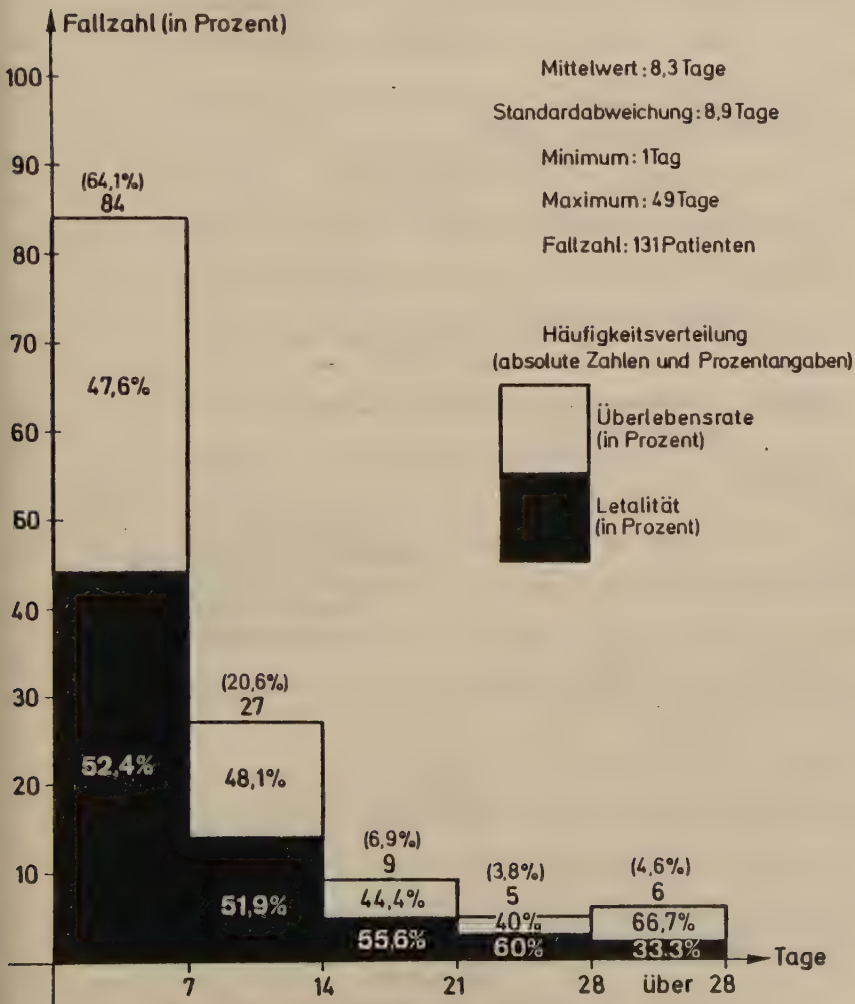


Tabelle 60 Überlebensrate in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer;

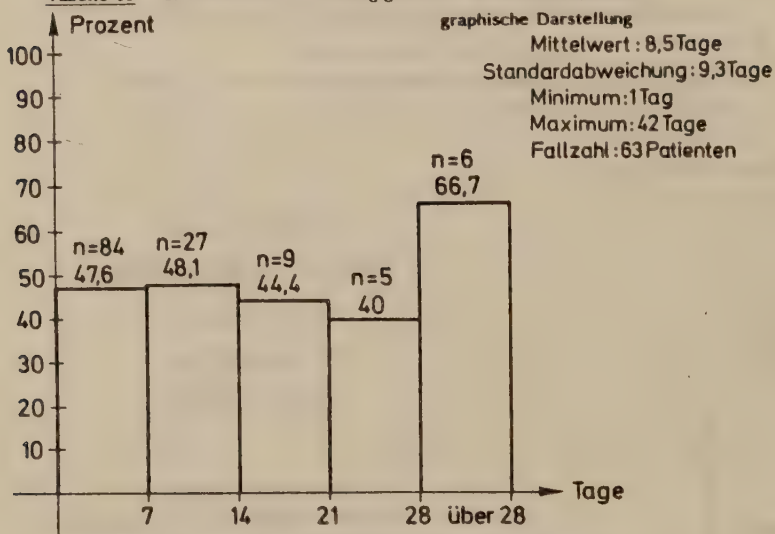
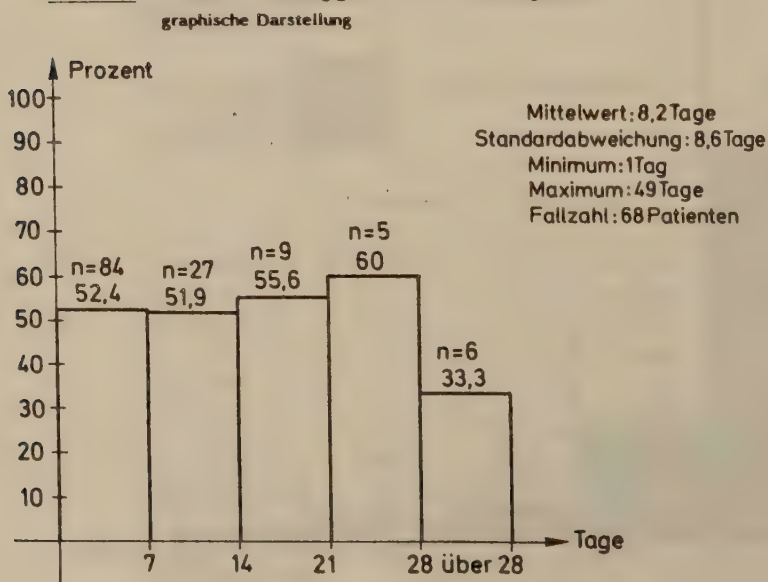


Tabelle 61 Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer;



3.13. Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer und der Diagnose

In diesem Punkt wird untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der Letalität bzw. der Überlebensrate der zur Beatmung führenden Erkrankung und der Dauer der Beatmung besteht. Zunächst werden die Beatmungsfälle jeder einzelnen Diagnosegruppe nach der Dauer ihrer Beatmung aufgeschlüsselt und ihre absoluten Zahlen sowie ihre Häufigkeitsverteilung dargestellt. Es folgt eine Aufzählung der Sterbe- bzw. Überlebensrate jedes Beatmungszeitraums. Anschließend werden diese Ergebnisse zum besseren Verständnis graphisch wiedergegeben und die mittleren Beatmungszeiten der Verstorbenen, der Überlebenden und aller Patienten errechnet.

Die meisten Patienten mit einer Pneumonie oder einer chronisch obstruktiven Atemwegserkrankung wurden bis zu 7 Tage lang beatmet (54,7%). Mit der Zunahme der Beatmungsdauer nahm die Anzahl der Beatmungsfälle kontinuierlich ab. Länger als 28 Tage mußte nur eine Patientin beatmet werden. Die Letalität lag in der ersten Woche bei 41,4%, in der zweiten Woche bei 56,3%, in der dritten Woche bei 50% und in der vierten Woche bei 66,7%.

Die Letalität scheint bei einer Beatmungsdauer bis zu sieben Tagen etwas günstiger zu sein, während sie in der vierten Woche etwas höher liegt. Jedoch ist dieser Zusammenhang aufgrund der vorliegenden Zahlen statistisch nicht eindeutig zu belegen, zumal der Prozentsatz an Patienten, die 22 bis 28 Tage beatmet wurden mit 5,7%, entsprechend drei Patienten, zu gering ist, um eine repräsentative Aussage treffen zu können.

Bei der einen Patientin, die länger als 28 Tage (34 Tage) beatmet wurde, handelte es sich um eine 66-jährige Patientin, bei der es im Rahmen einer Thyreotoxikose mit zunehmender muskulärer Hypotonie rezidivierend zu Aspirationspneumonien gekommen war. Sie konnte ins Helmatkrankenhaus verlegt werden (Letalität 0%), verstarb dort allerdings nach einer Woche an einem septischen Schock als Folge einer erneut aufgetretenen Aspirationspneumonie.

Die mittlere Beatmungzeit aller an einer Pneumonie bzw. einer chronisch obstruktiven Atemwegserkrankung erkrankten Patienten betrug 8,6 Tage, die der Verstorbenen 9,1 Tage, die der Überlebenden 8,1 Tage. Auch diese Zahlen lassen keine Wechselbeziehung erkennen.

(Tabellen 62, 63, 64, 65, 66 und 67).

Tabelle 62

Letalität von Patienten mit Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	Insgesamt
7 Tage und darunter	12 (48 %)	17 (60,7 %)	29 (54,7 %)
8 bis 14 Tage	9 (36 %)	7 (25,0 %)	16 (30,2 %)
15 bis 21 Tage	2 (8 %)	2 (7,1 %)	4 (7,5 %)
22 bis 28 Tage	2 (8 %)	1 (3,6 %)	3 (5,7 %)
über 28 Tage	0 (0 %)	1 (3,6 %)	1 (1,9 %)
Insgesamt	25 (100 %)	28 (100 %)	53 (100 %)

Tabelle 63

Letalität von Patienten mit Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	41,4 %	58,6 %	100 %
8 bis 14 Tage	56,3 %	43,8 %	100 %
15 bis 21 Tage	50,0 %	50,0 %	100 %
22 bis 28 Tage	66,7 %	33,3 %	100 %
über 28 Tage	0,0 %	100,0 %	100 %
insgesamt	47,2 %	52,8 %	100 %

Tabelle 64

Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)

(Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen).

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	9,1	8,1	8,6
Standardabweichung	6,7	7,7	7,2
Minimum	1,0	1,0	1,0
Maximum	25,0	34,0	34,0
insgesamt (Fallzahl)	25,0	28,0	53,0

Tabelle 65 Häufigkeitsverteilung der Beatmungsfälle bei Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

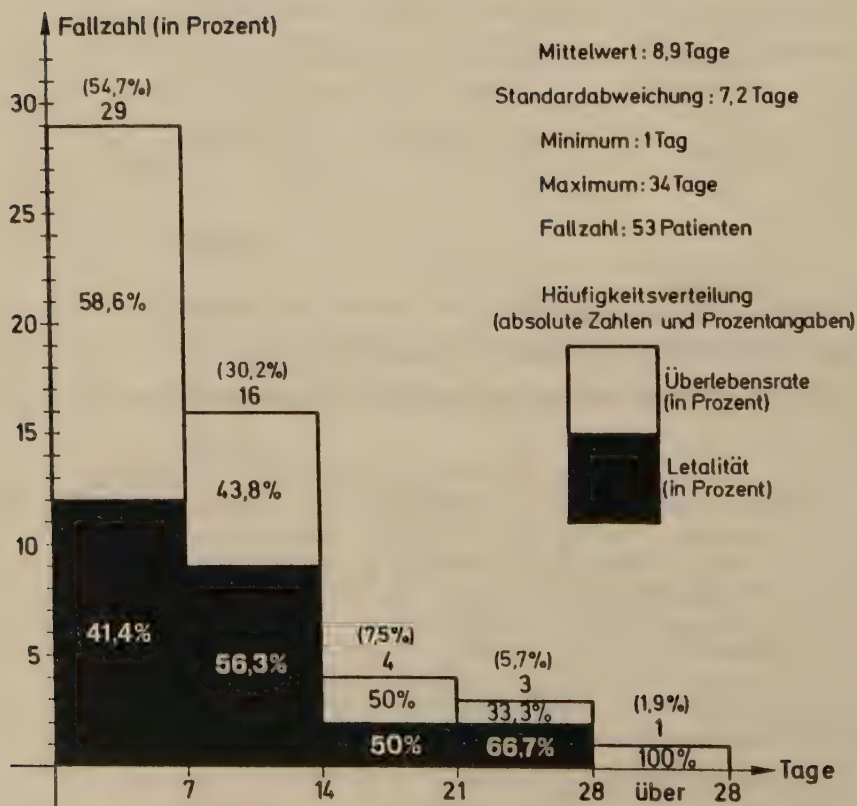


Tabelle 66 Überlebensrate von Patienten mit Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

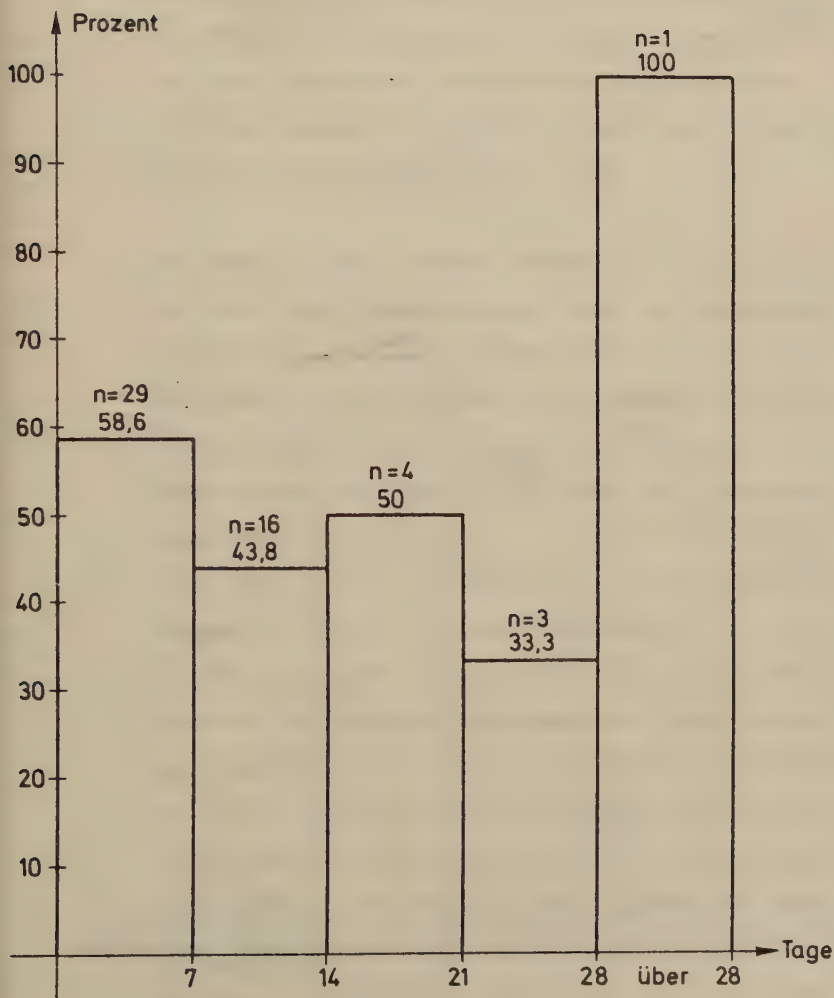
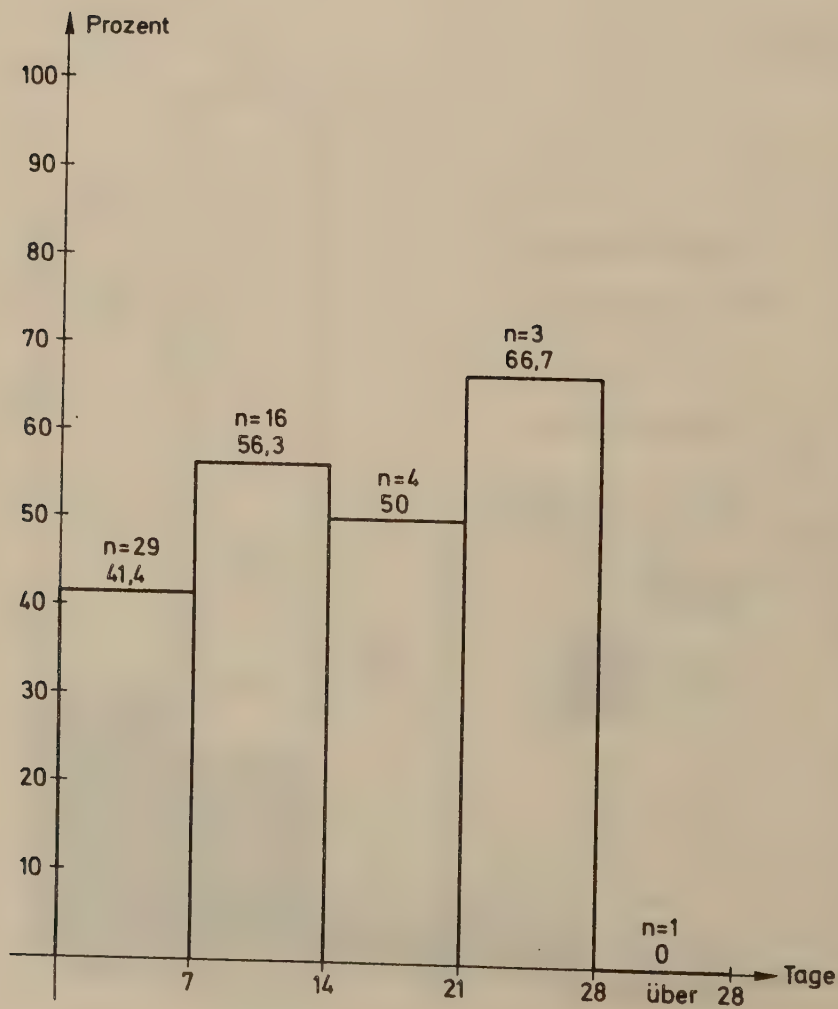


Tabelle 67 Letalität von Patienten mit Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



47,0% der Patienten mit einer Schock- bzw. Sepsislunge wurden bis zu einer Woche beatmet. 53,3% aller verstorbenen Patienten starben innerhalb der ersten Woche. Länger als 28 Tage mußten nur zwei Patienten (11,8%) mit Hilfe der Beatmung behandelt werden. Mit zunehmender Beatmungsdauer hatte die Zahl der Beatmungsfälle abgenommen. Wir fanden eine Sterblichkeitsrate von 100% in der ersten Woche, von 80% in der zweiten Woche, von 100% in der dritten Woche und von 50% bei Patienten mit einer Beatmungsdauer von mehr als 28 Tagen. Diese Gruppe ist mit zwei Patienten allerdings auch sehr klein.

Eine damals 25-jährige Patientin überlebte. Sie war nach einem septischen Schock, wahrscheinlich als Folge einer Beckenboden-, Beckengürtelphlegmone und konsekutiver Peritonitis zur Beatmung und Hämodialyse unserer Intensivstation von einer gynäkologischen Abteilung zuverlegt worden. Als Ursache der phlegmonösen Veränderung mußte eine Episiotomie im Rahmen einer Spontangeburt betrachtet werden. Die Patientin war bereits zweimal laparotomiert worden. Eine erneute Operation zur Entleerung eines gekammerten, infizierten Ascites und zur Adhäsio lyse war notwendig. Bei der Aufnahme bestand ein dialysepflichtiges Nierenversagen, eine Sepsislunge, ein allergisch-toxischer Knochenmarksschaden, Gangränbildungen an Händen und Füßen und ein oberflächliches Koma. Trotz dieser schlechten Ausgangssituation konnte die Patientin nach einem Aufenthaltszeitraum von 40 Tagen und einem Beatmungszeitraum von 30 Tagen in deutlich gebessertem Zustand wieder verlegt werden. Bis auf die dialysepflichtige Niereninsuffizienz hatten sich die übrigen Veränderungen gut zurückgebildet.

Mit Ausnahme des eben genannten Krankheitsfalls war die Prognose der Langzeitbeatmung bei der Schock- bzw. Sepsislunge in allen Beatmungszeiträumen nahezu gleich schlecht.

Die durchschnittliche Beatmungszeit betrug 10,6 Tag, die der Verstorbenen 9,1 Tage, die der Überlebenden 22 Tage. Hier zeigte sich ein deutlicher Unterschied. Diese Aussage wird durch die geringe Zahl der Überlebenden (zwei Patienten) allerdings eingeschränkt.

(Tabellen 68, 69, 70, 71, 72 und 73).

Tabelle 68

Letalität von Patienten mit einer Schock- oder Sepsislunge in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	8 (53,3 %)	0 (0 %)	8 (47,0 %)
8 bis 14 Tage	4 (26,7 %)	1 (50 %)	5 (29,4 %)
15 bis 21 Tage	2 (13,3 %)	0 (0 %)	2 (11,8 %)
22 bis 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
über 28 Tage	1 (6,7 %)	1 (50 %)	2 (11,8 %)
Insgesamt	15 (100 %)	2 (100 %)	17 (100 %)

Tabelle 69

Letalität von Patienten mit einer Schock- oder Sepsislunge in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	100 %	0 %	100 %
8 bis 14 Tage	80 %	20 %	100 %
15 bis 21 Tage	100 %	0 %	100 %
22 bis 28 Tage	0 %	0 %	100 %
über 28 Tage	50 %	50 %	100 %
Insgesamt	88,2 %	11,8 %	100 %

Tabelle 70

**Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)
(Schocklunge und Sepsislunge).**

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	9,1	22,0	10,6
Standardabweichung	8,8	11,3	9,1
Minimum	1,0	14,0	1,0
Maximum	34,0	30,0	34,0
Insgesamt (Fallzahl)	15,0	2,0	17,0

Tabelle 71 Häufigkeitsverteilung der Beatmungsfälle bei Schock- und Sepsislunge in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

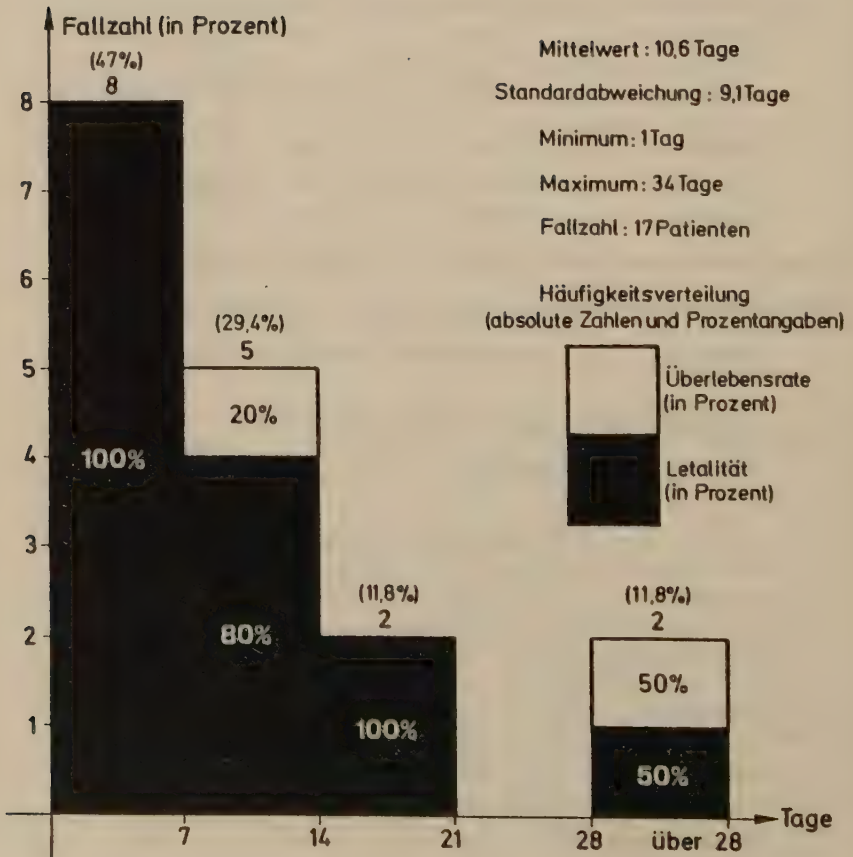


Tabelle 72 Überlebensrate von Patienten mit einer Schock- oder Sepsislunge in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

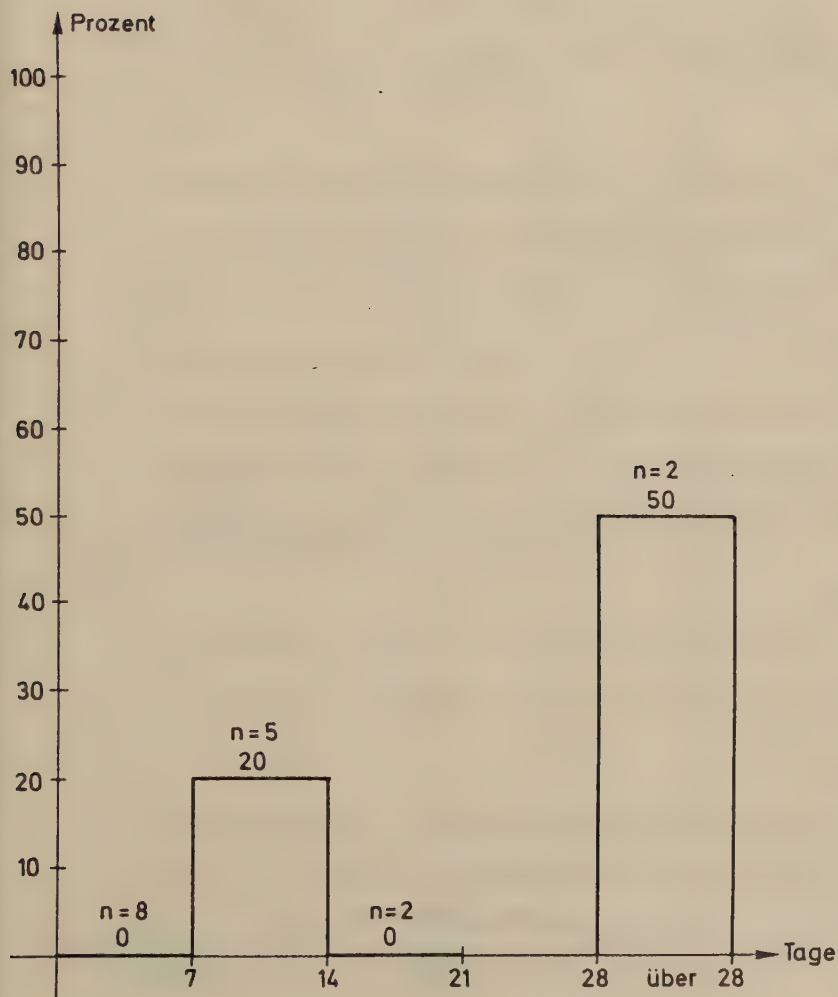
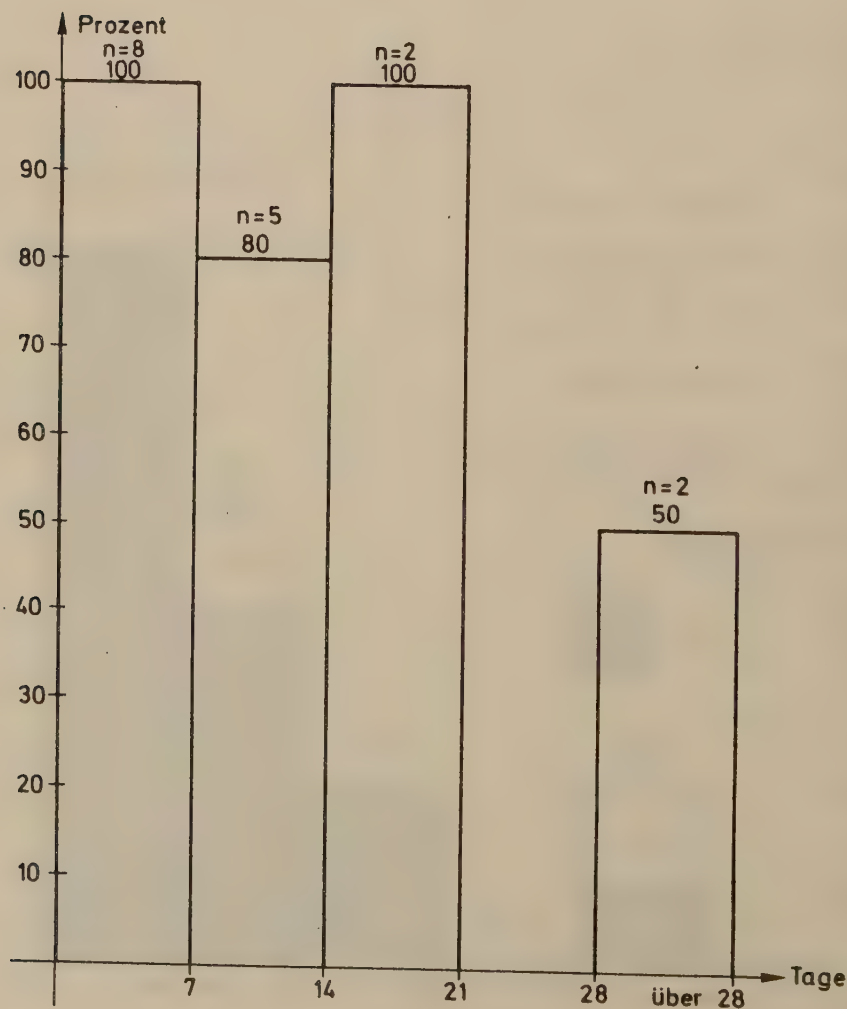


Tabelle 73 Letalität von Patienten mit einer Schock- oder Sepsislunge in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



85,7% aller Patienten mit einer Lungenembolie oder einem toxischen Lungenödem erhielten die Beatmungstherapie innerhalb der ersten sieben Tage. Bei 14,3% (entsprechend einer Patientin) betrug die Beatmungsdauer bis zu 28 Tagen. Die Sterberate der Patienten, die bis zu 7 Tagen beatmet wurden, erreichte einen Wert von 16,7%, die der Patientin, die bis zu 28 Tagen beatmet werden mußte, einen Wert von 100%.

Die einzige Patientin, deren Beatmungszeit über sieben Tage lag, war eine 56-jährige Frau, bei der rezidivierend Lungenembolien mit Schockereignissen auftraten. Zusätzlich litt diese Patientin unter einer Myotonia Dystrophia Curschmann Steinert, einer Kardiomyopathie mit dekompensierter Herzinsuffizienz, einer kompensierten Niereninsuffizienz, einem Carotis interna-Verschluß rechts, wahrscheinlich embolischer Ursache und einer Stauungsleber. Sie neigte rezidivierend zu Bronchopneumonien. Ihr Tod trat durch eine cerebral bedingte Apnoe mit Asystolie ein.

Im Durchschnitt betrug die Beatmungszeit aller Patienten 7,7 Tage, die der Verstorbenen 16 Tage, die der Überlebenden 4,4 Tage.

Diese Zahlen legen den Schluß nahe, daß mit zunehmender Beatmungsdauer die Letalität der Patienten mit einer Lungenembolie bzw. einem toxischen Lungenödem zunimmt.

(Tabellen 74, 75, 76, 77, 78 und 79).

Tabelle 74

Letalität von Patienten mit einer Lungenembolie oder einem toxischen Lungenödem in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	1 (50 %)	5 (100 %)	6 (85,7 %)
8 bis 14 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
15 bis 21 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
22 bis 28 Tage	1 (50 %)	0 (0 %)	1 (14,3 %)
über 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Insgesamt	2 (100 %)	5 (100 %)	7 (100 %)

Tabelle 75

Letalität von Patienten mit einer Lungenembolie oder einem toxischen Lungenödem in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	16,7 %	83,3 %	100 %
8 bis 14 Tage	0 %	0 %	100 %
15 bis 21 Tage	0 %	0 %	100 %
22 bis 28 Tage	100 %	0 %	100 %
über 28 Tage	0 %	0 %	100 %
Insgesamt	28,6 %	71,4 %	100 %

Tabelle 76

Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)

(Lungenembolie und toxisches Lungenödem).

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	16,0	4,4	7,7
Standardabweichung	17,0	1,7	6,1
Minimum	4,0	3,0	3,0
Maximum	28,0	7,0	28,0
insgesamt (Fallzahl)	2,0	5,0	7,0

Tabelle 77 Häufigkeitsverteilung der Beatmungsfälle bei der Lungenembolie und dem toxischen Lungenödem in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

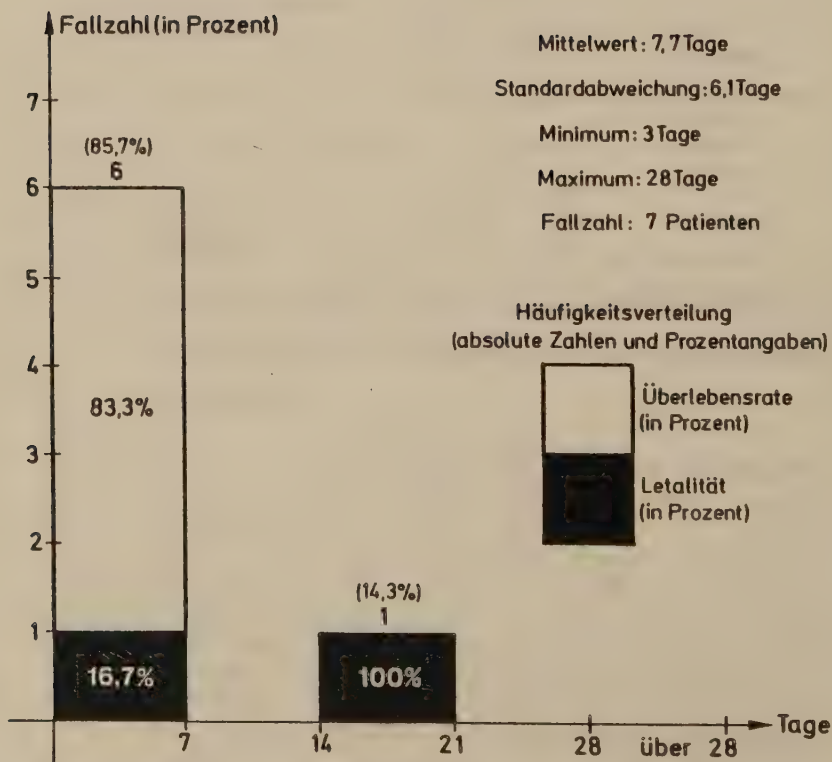


Tabelle 78 Überlebensrate von Patienten mit einer Lungenembolie oder einem toxischen Lungenödem in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer .

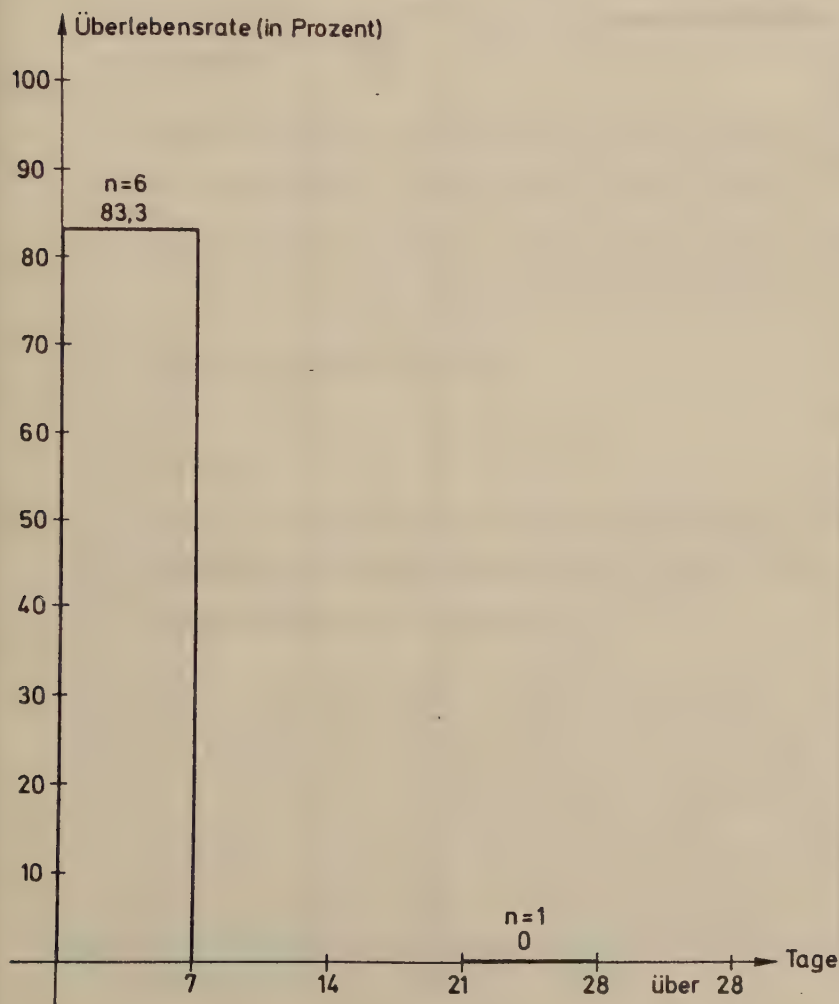
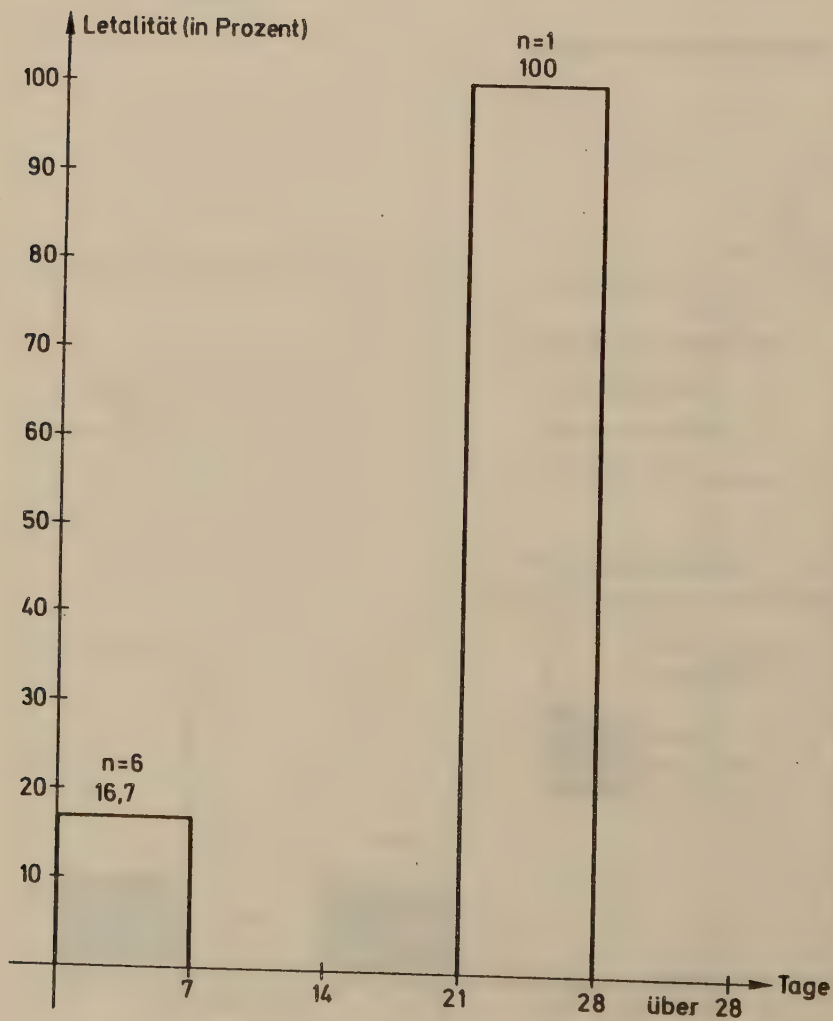


Tabelle 79 Letalität von Patienten mit einer Lungenembolie oder einem toxischen Lungen-
ödem in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



Die mittlere Beatmungsdauer aller primär kardial erkrankten Patienten lag bei 8,5 Tagen, die der Verstorbenen bei 6,4 Tagen, die der Überlebenden bei 12,9 Tagen. Bei 70,8% aller Patienten dauerte die maximale Beatmungszeit 7 Tage, ihre Letalität betrug 82,4%. Die Sterberaten der übrigen Beatmungszeiträume waren 25% für eine Beatmungsdauer bis 14 Tage, 0% für eine Beatmungsdauer bis 21 Tage und 50% für eine Beatmungsdauer von über 28 Tagen.

Aus diesen Zahlen kann geschlossen werden, daß sich die Prognose der Langzeitbeatmung erheblich verbessert wenn es gelingt, die kardiale Erkrankung innerhalb der ersten 7 Tage zu beherrschen. Allerdings können bezüglich der darauffolgenden Zeiträume keine konkreten Aussagen gemacht werden.

(Tabellen 80, 81, 82, 83, 84 und 85).

Tabelle 80

Letalität von Patienten mit einer primär kardialen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	14 (87,5 %)	3 (37,5 %)	17 (70,8 %)
8 bis 14 Tage	1 (6,25 %)	3 (37,5 %)	4 (16,7 %)
15 bis 21 Tage	0 (0 %)	1 (12,5 %)	1 (4,2 %)
22 bis 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
über 28 Tage	1 (6,25 %)	1 (12,5 %)	2 (8,3 %)
Insgesamt	16 (100 %)	8 (100 %)	24 (100 %)

Tabelle 81

Letalität von Patienten mit einer primär kardialen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	82,4 %	17,6 %	100 %
8 bis 14 Tage	25,0 %	75,0 %	100 %
15 bis 21 Tage	0,0 %	100,0 %	100 %
22 bis 28 Tage	0,0 %	0,0 %	100 %
über 28 Tage	50,0 %	50,0 %	100 %
insgesamt	66,7 %	33,3 %	100 %

Tabelle 82

Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)

(primär kardiale Erkrankungen)

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	6,4	12,9	8,5
Standardabweichung	11,6	11,3	11,5
Minimum	1,0	2,0	1,0
Maximum	49,0	38,0	49,0
insgesamt (Fallzahl)	16,0	8,0	24,0

Tabelle 83 Häufigkeitsverteilung der Beatmungsfälle primär kardialer Erkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensraten (in Prozent)

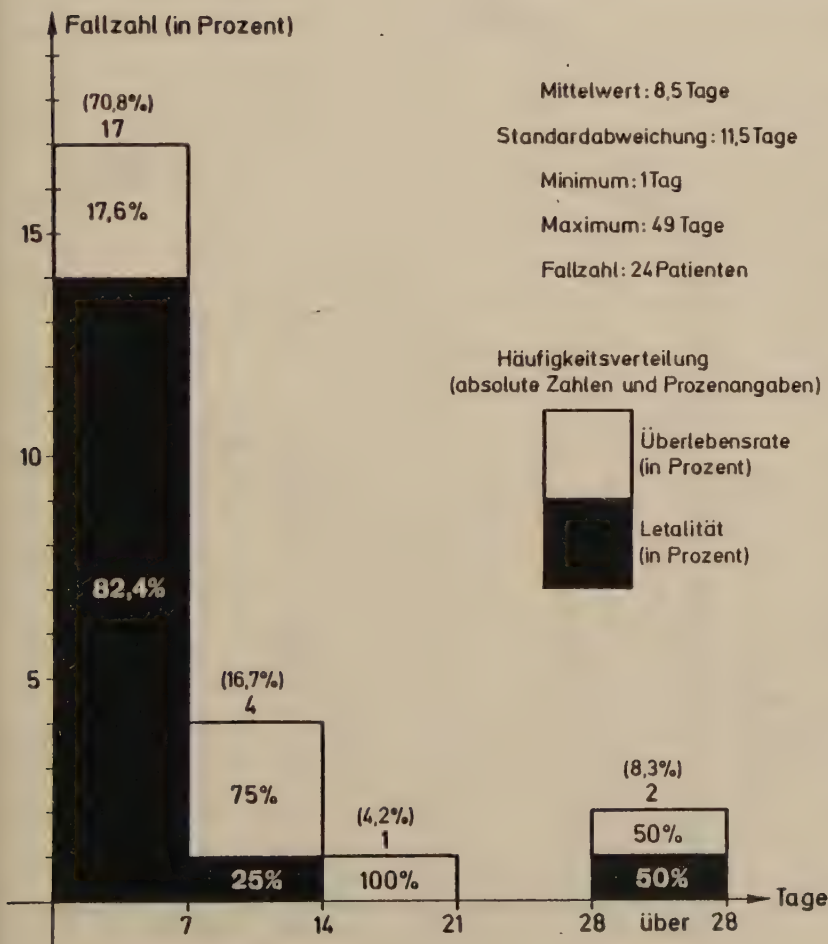


Tabelle 84 Überlebensrate von Patienten mit einer primär kardialen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

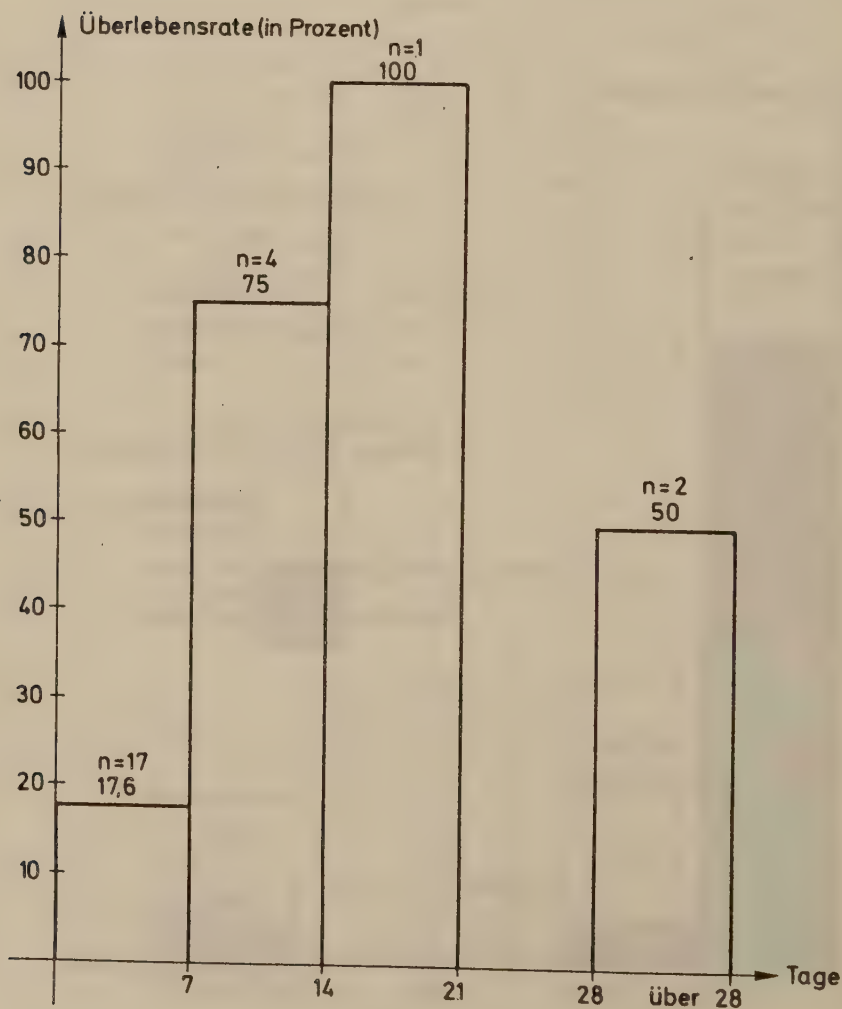
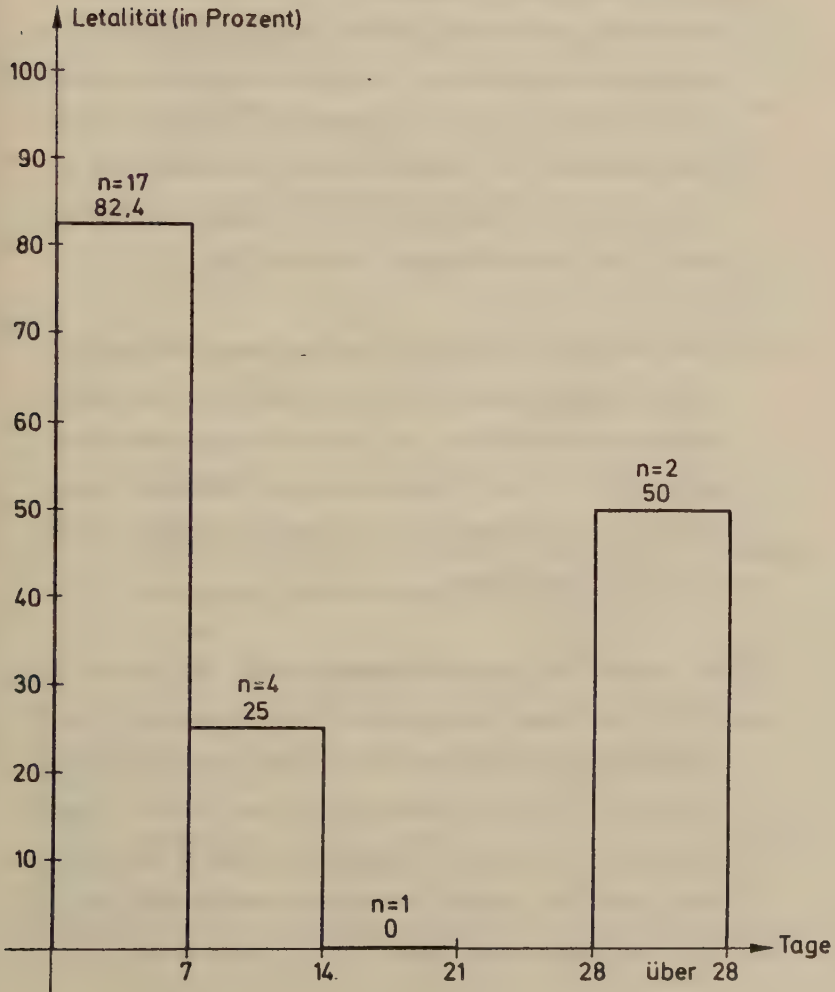


Tabelle 85 Letalität von Patienten mit einer primär kardialen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



Die Tabellen 86 und 88 veranschaulichen, daß Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung nahezu gleich häufig in allen Beatmungszeiträumen vertreten waren. Gegenüber den anderen Erkrankungsgruppen kumuliert das Patientengut also nicht in den ersten 7 Tagen, sondern verschiebt sich stärker zu längeren Beatmungszeiten. Dies drücken auch die mittleren Beatmungszeiten im allgemeinen Vergleich aus. So betrug die mittlere Beatmungszeit aller Patienten dieser Krankheitsgruppe 18,4 Tage, die der Überlebenden sogar 22,4 Tage. Ein Patient verstarb nach einer Beatmungsdauer von 2 Tagen (das entspricht einer Letalität von 100% für den Beatmungszeitraum der ersten 7 Tage).

Dieser 33-jährige Patient befand sich im Endstadium einer progressiven Muskeldystrophie vom Typ Duchenne mit einer akuten respiratorischen Insuffizienz. Der Tod war die Folge eines kardiogenen Schocks bei einer Kardiomyopathie im Rahmen der Grunderkrankung. Im allgemeinen tritt der Tod dieser Patienten bereits vor dem 20. Lebensjahr ein.

Die Letalität der übrigen Beatmungszeiträume lag bei 0%. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Patienten dieser Krankheitsgruppe längere Beatmungszeiträume besaßen und ihre gesamte Letalität mit 20% relativ niedrig war. Eine konkrete Aussage bezüglich der Sterberate des einzelnen Beatmungszeitraums konnte jedoch wegen der geringen Patientenzahl nicht gemacht werden. (Tabellen 86, 87, 88, 89, 90 und 91).

Tabelle 86

Letalität von Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	1 (100 %)	0 (0 %)	1 (20 %)
8 bis 14 Tage	0 (0 %)	2 (50 %)	2 (40 %)
15 bis 21 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
22 bis 28 Tage	0 (0 %)	1 (25 %)	1 (20 %)
über 28 Tage	0 (0 %)	1 (25 %)	1 (20 %)
Insgesamt	1 (100 %)	4 (100 %)	5 (100 %)

Tabelle 87

Letalität von Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	100 %	0 %	100 %
8 bis 14 Tage	0 %	100 %	100 %
15 bis 21 Tage	0 %	0 %	100 %
22 bis 28 Tage	0 %	100 %	100 %
über 28 Tage	0 %	100 %	100 %
Insgesamt	20 %	80 %	100 %

Tabelle 88

Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)
(neuromuskuläre Erkrankungen).

	verstorben	überlebend	Insgesamt
Mittelwert	2	22,5	18,4
Standardabweichung	0	14,9	11,9
Minimum	2	9	2,0
Maximum	2	42	42,0
Insgesamt (Fallzahl)	1	4	5,0

Tabelle 89 Häufigkeitsverteilung der Beatmungsfälle neuromuskulärer Erkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

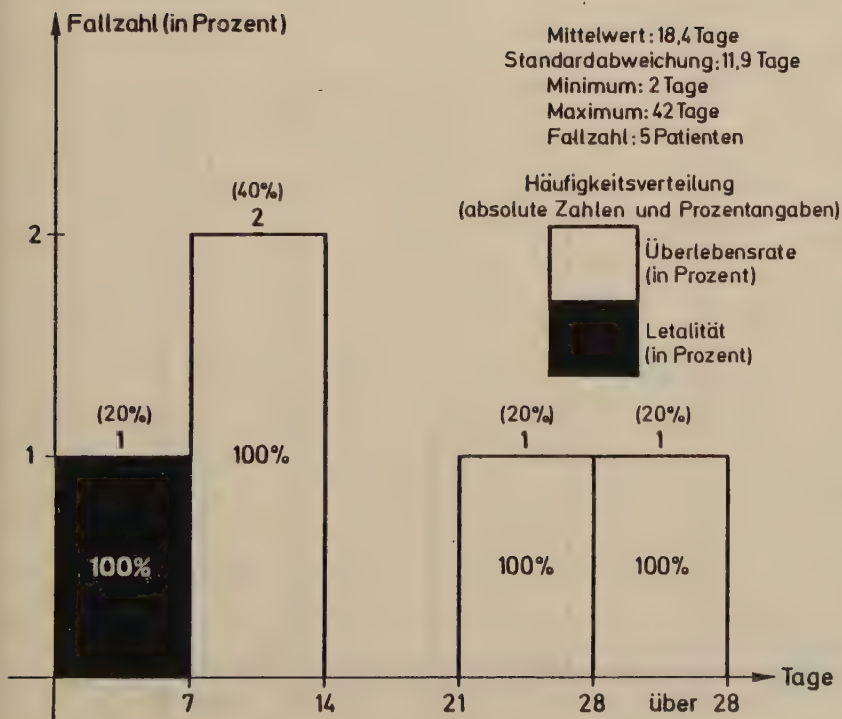


Tabelle 90 Überlebensrate von Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

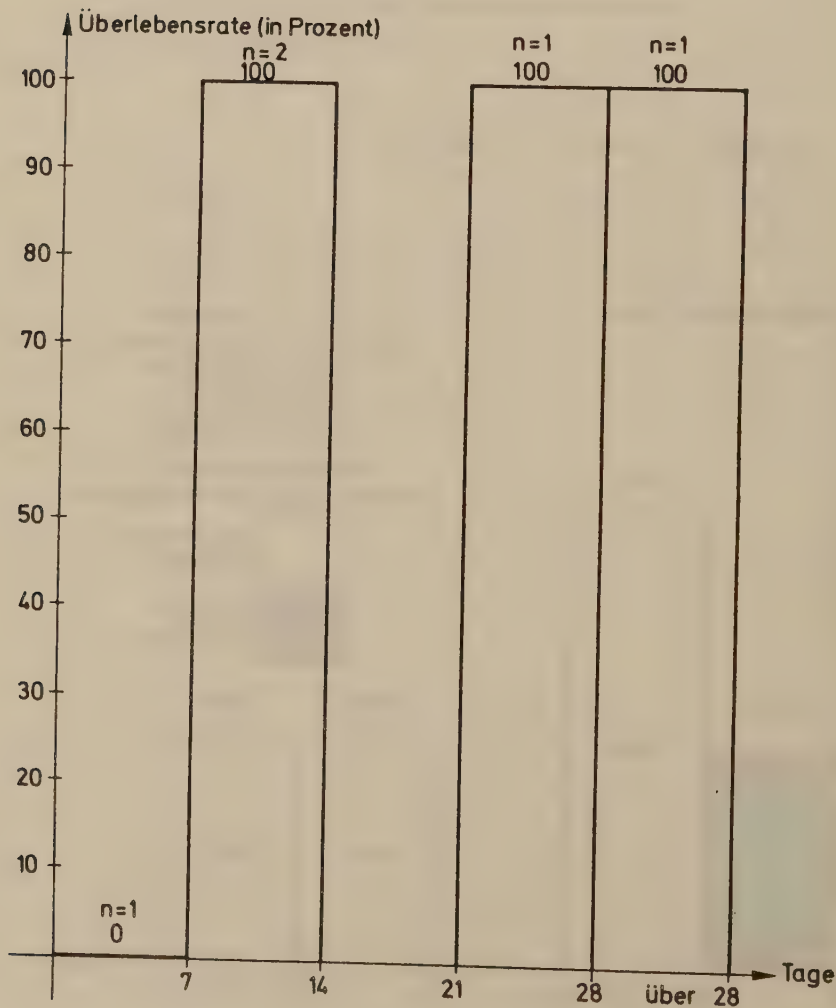
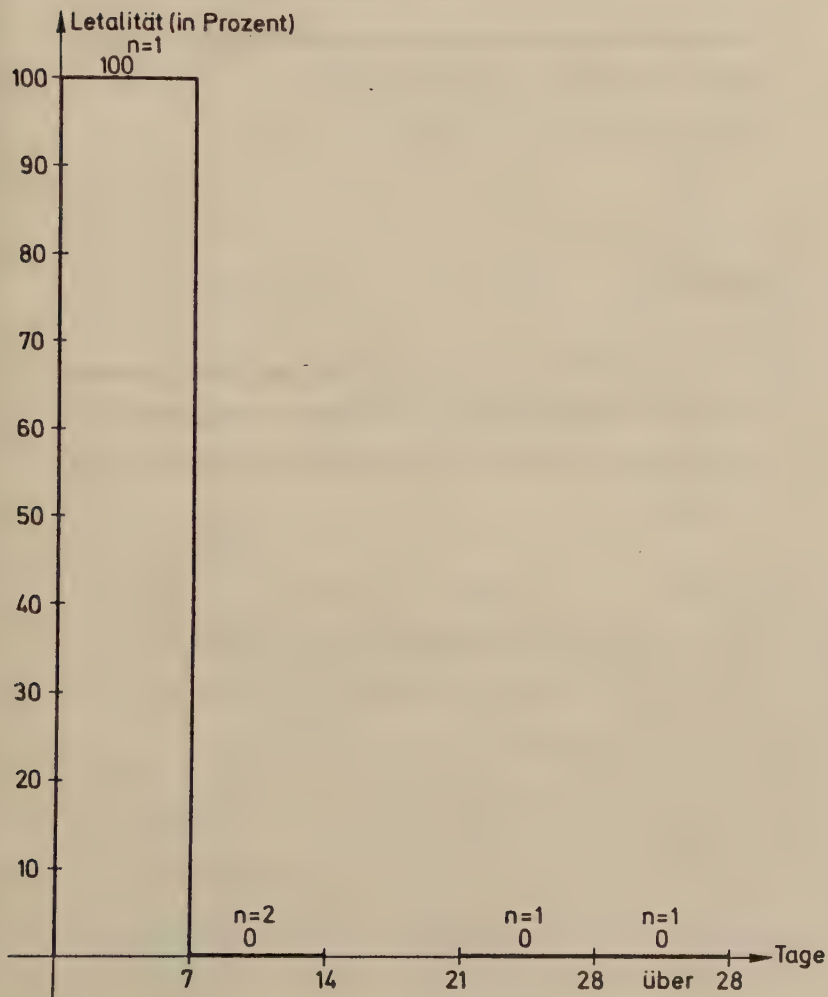


Tabelle 91 Letalität von Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



Die mittlere Beatmungsdauer von Patienten, die an einer primär zerebralen Erkrankung bzw. an einem Stoffwechselkoma litten, lag bei drei Tagen, die der Verstorbenen bei 3,8 Tagen, die der Überlebenden bei 1,5 Tagen. Patienten dieser Gruppen wurden maximal 7 Tage beatmet. Ihre Letalität betrug 66,7% in diesem Beatmungszeitraum. Bezüglich der jeweiligen Letalität der anderen Beatmungszeiträume lag keine Information vor.

(Tabellen 92, 93, 94, 95, 96 und 97).

Tabelle 92

Letalität von Patienten mit einer primär zerebralen Erkrankung oder einem Stoffwechselkoma in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	4 (100 %)	2 (100 %)	6 (6 %)
8 bis 14 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
15 bis 21 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
22 bis 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
über 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Insgesamt	4 (100 %)	2 (100 %)	6 (100 %)

Tabelle 93

Letalität von Patienten mit einer primär zerebralen Erkrankung oder einem Stoffwechselkoma in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	66,7 %	33,3 %	100 %
8 bis 14 Tage	0 %	0 %	100 %
15 bis 21 Tage	0 %	0 %	100 %
22 bis 28 Tage	0 %	0 %	100 %
über 28 Tage	0 %	0 %	100 %
Insgesamt	66,7 %	33,3 %	100 %

Tabelle 94

Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)

(primär zerebrale Erkankungen und Stoffwechselkomata).

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	3,8	1,5	3,0
Standardabweichung	2,8	0,7	2,1
Minimum	1,0	2,0	1,0
Maximum	7,0	1,0	7,0
Insgesamt (Fallzahl)	4,0	2,0	6,0

Tabelle 95 Häufigkeitsverteilung der Beatmungsfälle primär zerebraler Erkrankungen und Stoffwechselkomata in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

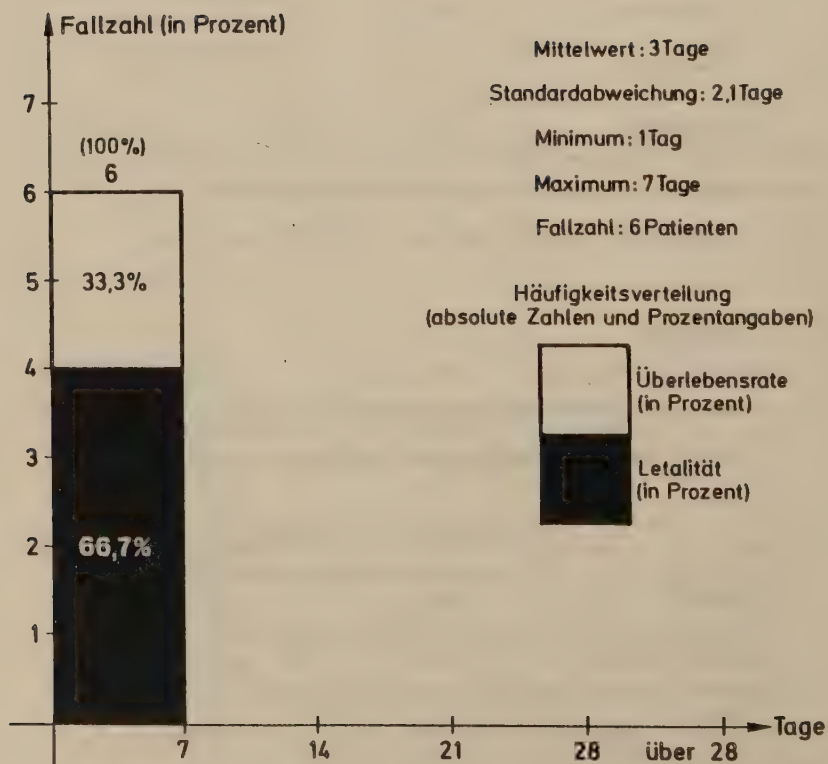


Tabelle 96 Überlebensrate von Patienten mit einer primär zerebralen Erkrankung oder einem Stoffwechselkoma in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

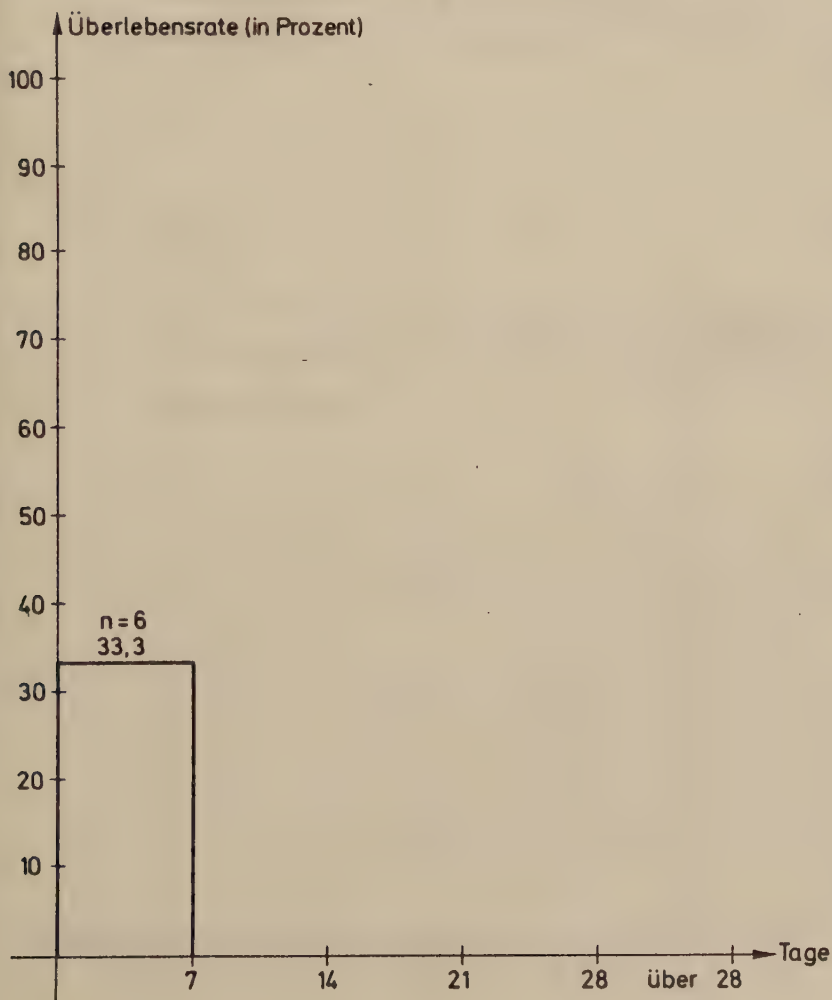
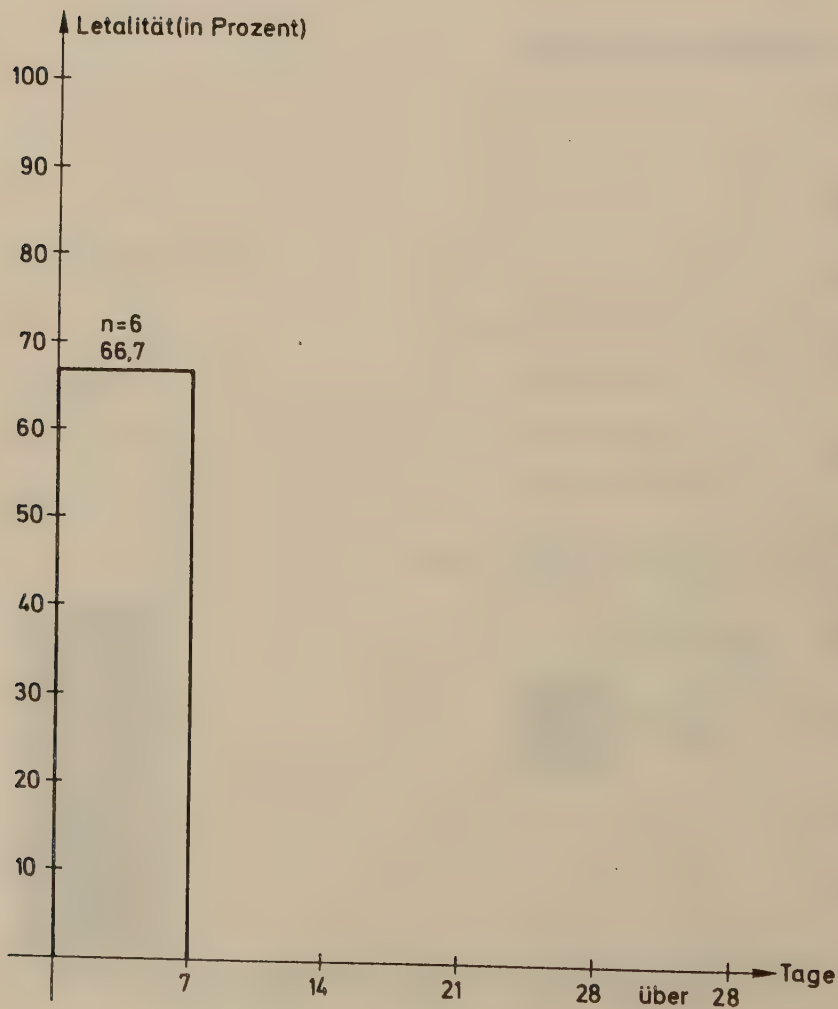


Tabelle 97 Letalität von Patienten mit einer primär zerebralen Erkrankung oder einem Stoffwechselkoma in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



Die mittlere Beatmungszeit bei Intoxikationen dauerte 4 Tage. Die maximale Beatmungszeit lag bei 5 Tagen, die minimale bei 3 Tagen. Alle Patienten überlebten (0% Letalität). Die zu geringe Patientenzahl (zwei) ließ keine weiteren Schlüsse zu.

(Tabellen 98, 99, 100, 101, 102 und 103).

Tabelle 98

Letalität von Patienten mit einer Intoxikation in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	0 (0 %)	2 (100 %)	2 (100 %)
8 bis 14 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
15 bis 21 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
22 bis 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
über 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
insgesamt	0 (100 %)	2 (100 %)	2 (100 %)

Tabelle 99

Letalität von Patienten mit einer Intoxikation in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	0 %	100 %	100 %
8 bis 14 Tage	0 %	0 %	100 %
15 bis 21 Tage	0 %	0 %	100 %
22 bis 28 Tage	0 %	0 %	100 %
über 28 Tage	0 %	0 %	100 %
Insgesamt	0 %	100 %	100 %

Tabelle 100

**Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)
(Intoxikationen).**

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	0	4,0	4,0
Standardabweichung	0	1,4	1,4
Minimum	0	3,0	3,0
Maximum	0	5,0	5,0
Insgesamt (Fallzahl)	0	2,0	2,0

Tabelle 101

Häufigkeitsverteilung der Beatmungsfälle der Intoxikation in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

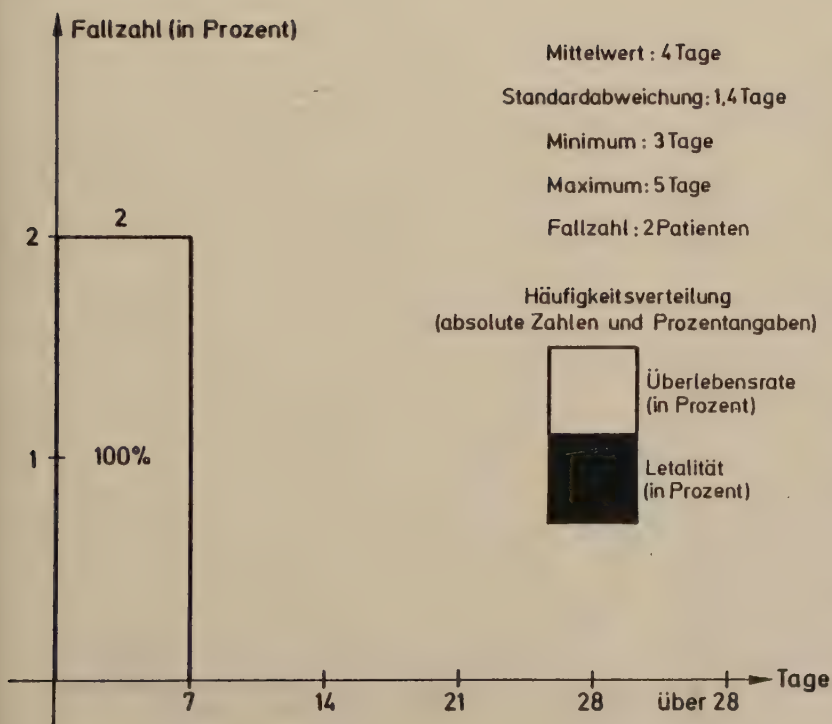


Tabelle 102

Überlebensrate von Patienten mit einer Intoxikation in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

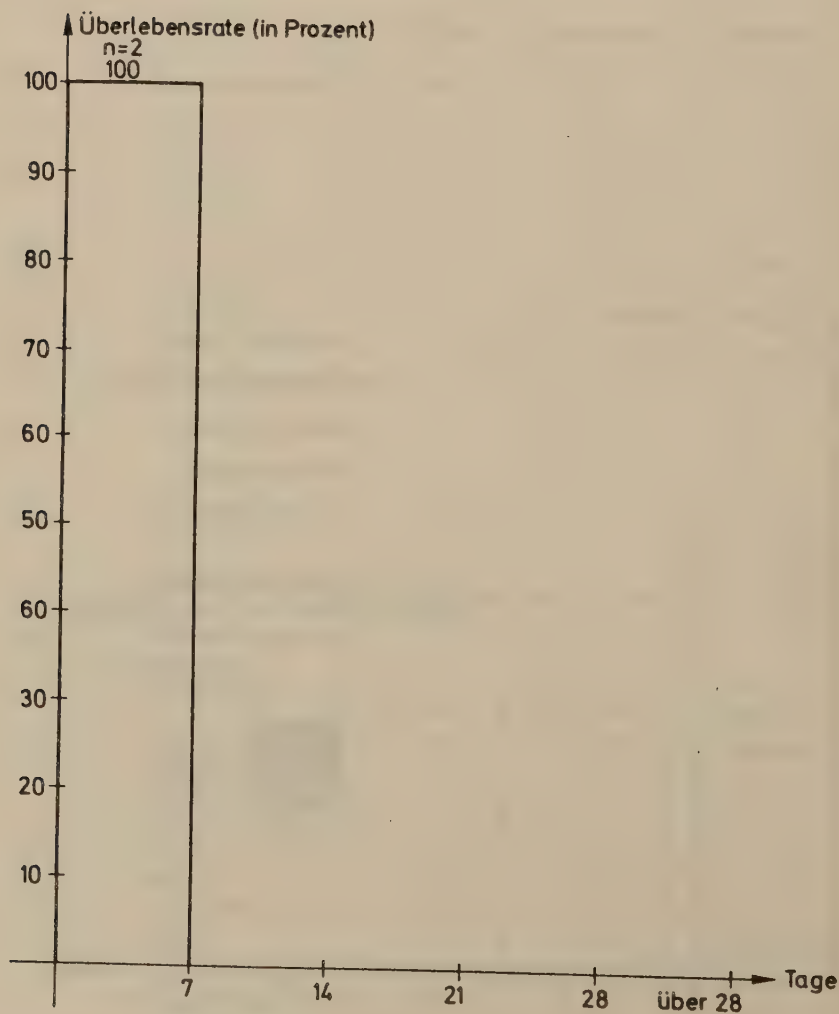
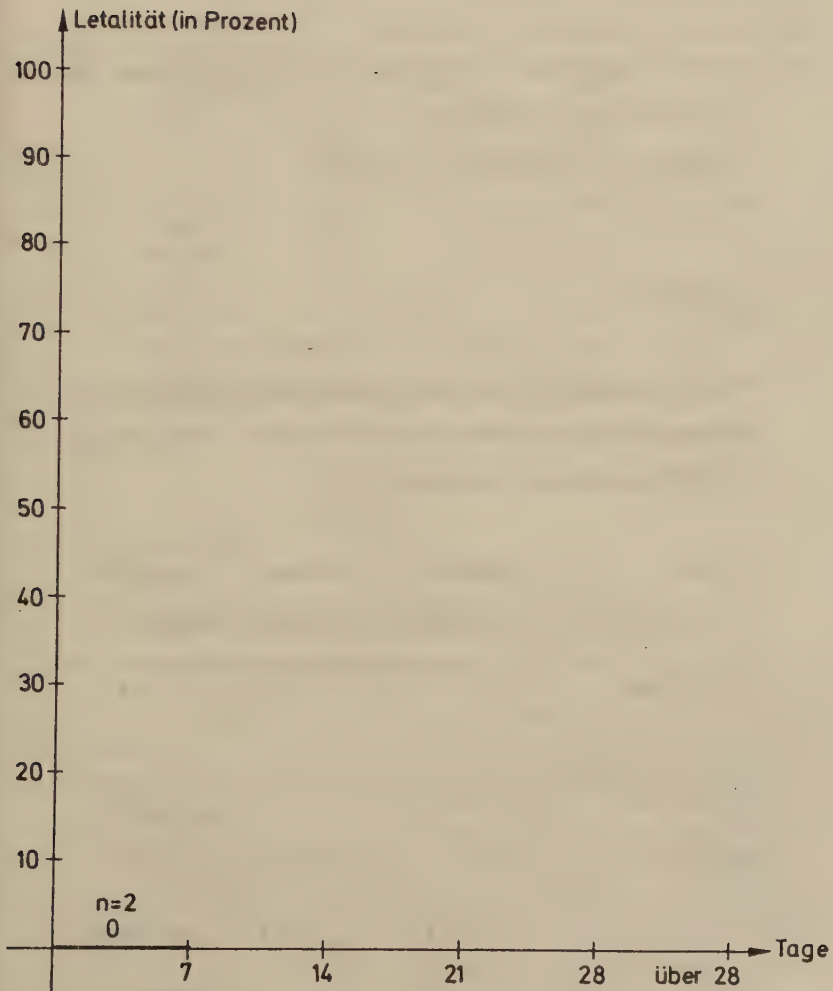


Tabelle 103

Letalität von Patienten mit einer Intoxikation in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



Der Beatmungszeitraum aller Patienten, die postoperativ nachbe-
atmet werden mußten, umfaßte maximal 7 Tage. Ihre Letalität
betrug 30%. Sie hatten eine mittlere Beatmungszeit von
3,3 Tagen. Die der Verstorbenen lag bei 5 Tagen und die der
Überlebenden bei 2,6 Tagen.

Dies legte den Schluß nahe, daß eine längere Beatmungsdauer eine
höhere Letalität zur Folge hatte.

(Tabellen 104, 105, 106, 107, 108 und 109).

Tabelle 104

**Letalität von Patienten mit einer postoperativen Nachbeatmung in
Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre
Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).**

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	3 (100%)	7 (100%)	10 (100%)
8 bis 14 Tage	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
15 bis 21 Tage	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
22 bis 28 Tage	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
über 28 Tage	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
insgesamt	3 (100%)	7 (100%)	10 (100%)

Tabelle 105

**Letalität von Patienten mit einer postoperativen Nachbeatmung in
Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).**

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	30 %	70 %	100 %
8 bis 14 Tage	0 %	0 %	100 %
15 bis 21 Tage	0 %	0 %	100 %
22 bis 28 Tage	0 %	0 %	100 %
über 28 Tage	0 %	0 %	100 %
Insgesamt	30 %	70 %	100 %

Tabelle 106

**Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)
(postoperative Nachbeatmungen).**

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	5,0	2,6	3,3
Standardabweichung	2,7	0,8	1,4
Minimum	2,0	2,0	2,0
Maximum	7,0	4,0	7,0
Insgesamt (Fallzahl)	3,0	7,0	10,0

Tabelle 107

Häufigkeitsverteilung postoperativer Nachbeatmungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

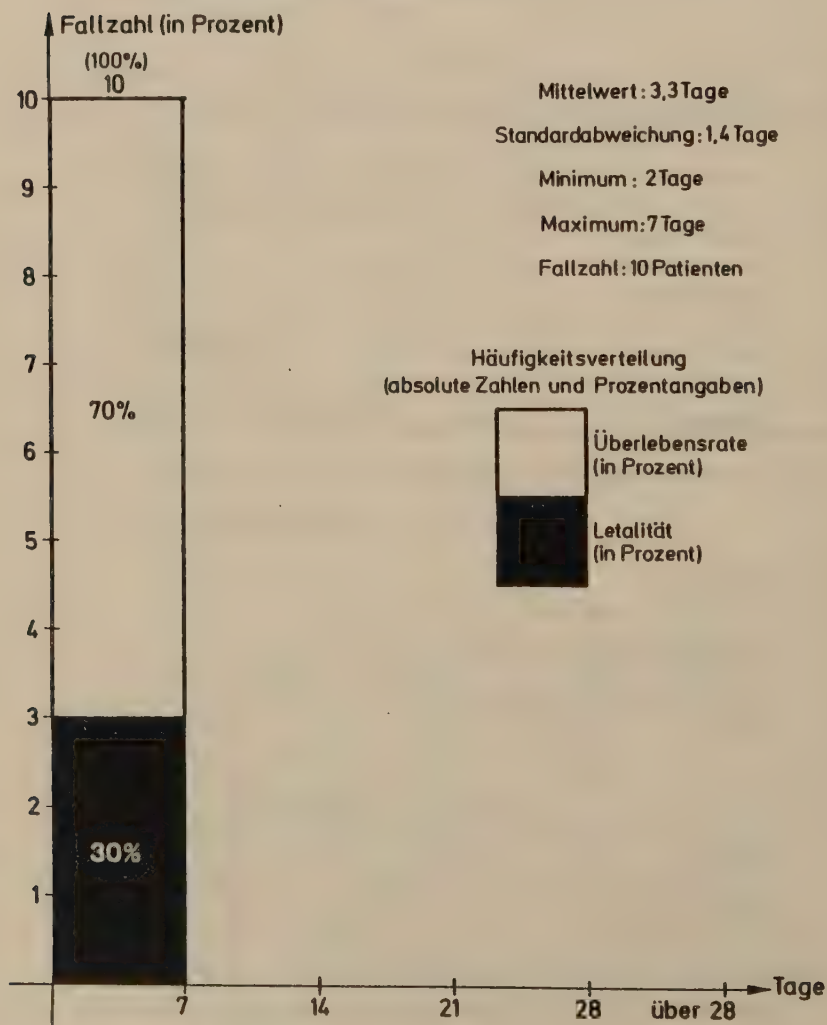


Tabelle 108

Überlebensrate von Patienten mit einer postoperativen Nachbeatmung in
Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

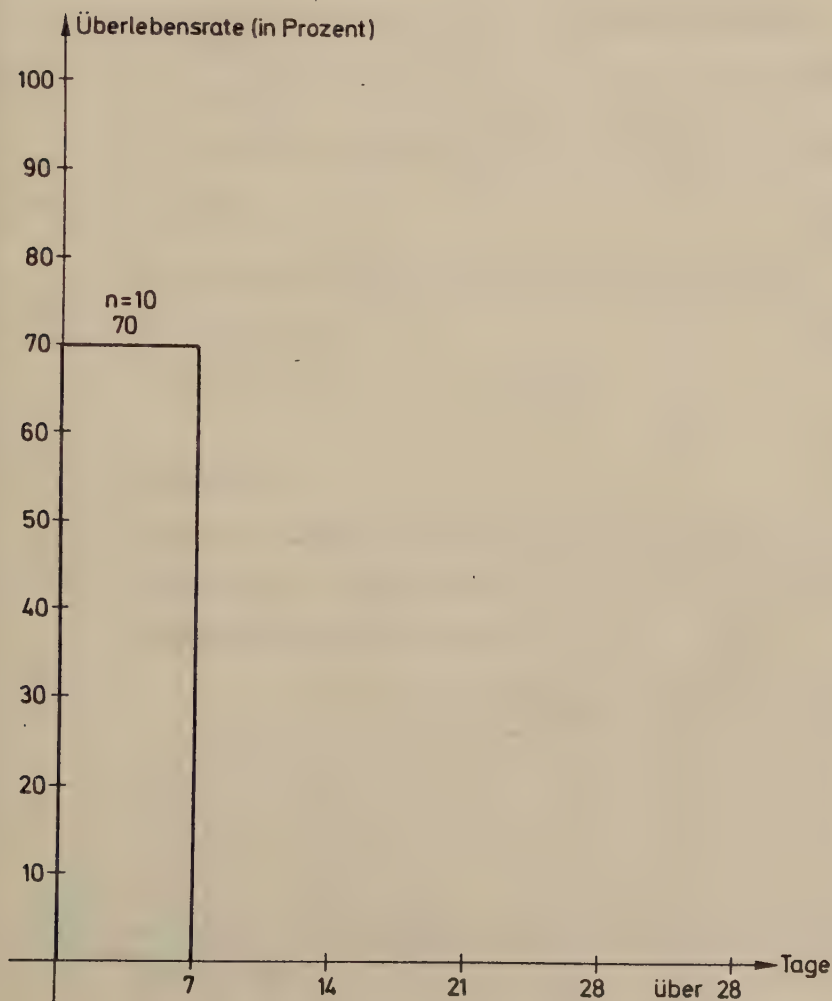
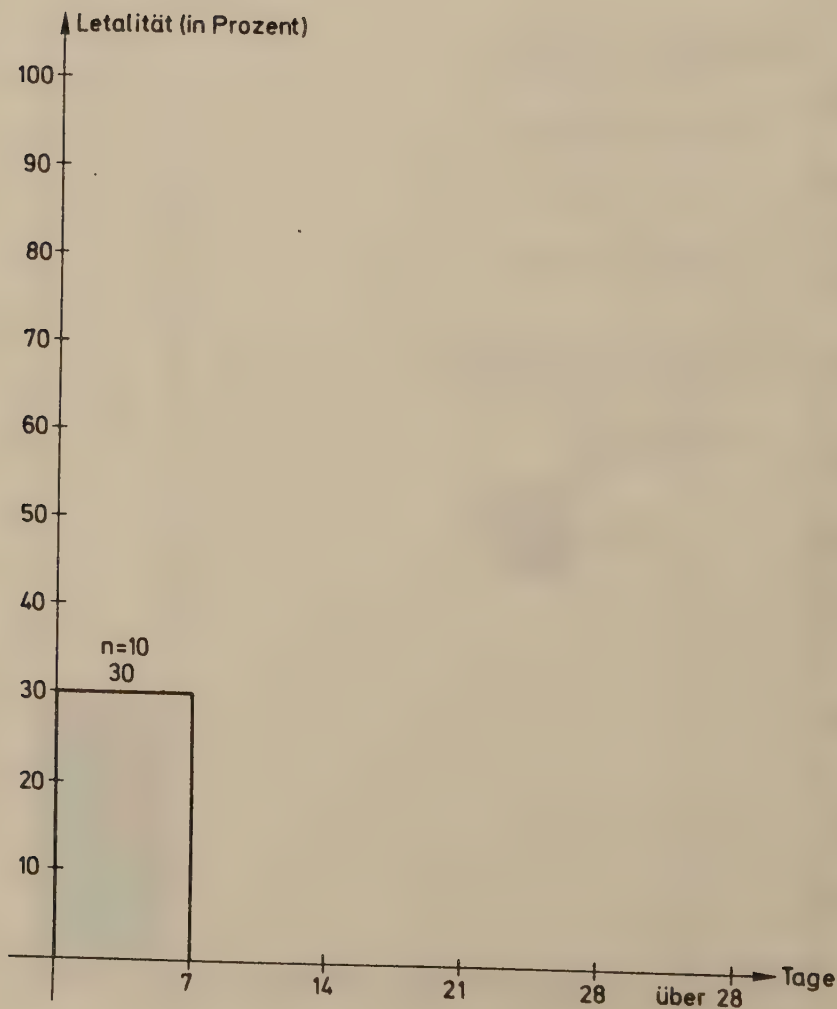


Tabelle 109

Letalität von Patienten mit einer postoperativen Nachbeatmung in
Abhängigkeit von der Beatmungsdauer



Patienten, die an einer sonstigen Erkrankung litten, wurden meistens nur bis zu 7 Tagen (71,4%), 28,6% bis zu 3 Wochen beatmet. Die maximale Beatmungszeit dieser Patientengruppe war 20 Tage. Die Letalität stieg von 20% für eine Beatmungsdauer bis zu einer Woche auf 50% bei einer Beatmungszeit bis zu 3 Wochen.

Eine ähnliche Information konnte auch aus den mittleren Beatmungszeiten gewonnen werden. Durchschnittlich lag die Beatmungszeit dieser gesamten Patientengruppe bei 6,7 Tagen, die der Verstorbenen hingegen bei 13,5 und die der Überlebenden bei 4,2 Tagen.

Dies legte den Schluß nahe, daß mit zunehmender Beatmungsdauer die Letalität anstieg.

(Tabellen 110, 111, 112, 113, 114 und 115).

Tabelle 110

Letalität von Patienten mit einer sonstigen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	1 (50 %)	4 (80 %)	5 (71,4 %)
8 bis 14 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
15 bis 21 Tage	1 (50 %)	1 (20 %)	2 (28,6 %)
22 bis 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
über 28 Tage	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Insgesamt	2 (100 %)	5 (100 %)	7 (100 %)

Tabelle 111

Letalität von Patienten mit einer sonstigen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (Prozentangaben).

Zeit	verstorben	überlebend	insgesamt
7 Tage und darunter	20 %	80 %	100 %
8 bis 14 Tage	0 %	0 %	100 %
15 bis 21 Tage	50 %	50 %	100 %
22 bis 28 Tage	0 %	0 %	100 %
über 28 Tage	0 %	0 %	100 %
Insgesamt	28,6 %	71,4 %	100 %

Tabelle 112

**Statistische Auswertung (Beatmungsdauer in Tagen)
(sonstige Erkrankungen).**

	verstorben	überlebend	insgesamt
Mittelwert	13,5	4,2	6,7
Standardabweichung	9,2	6,1	7,0
Minimum	7,0	1,0	1,0
Maximum	20,0	15,0	20,0
Insgesamt (Fallzahl)	2,0	5,0	7,0

Tabelle 113

Häufigkeitsverteilung sonstiger Erkrankungen in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer (absolute Zahlen und Prozentangaben) und ihre Letalität bzw. Überlebensrate (in Prozent)

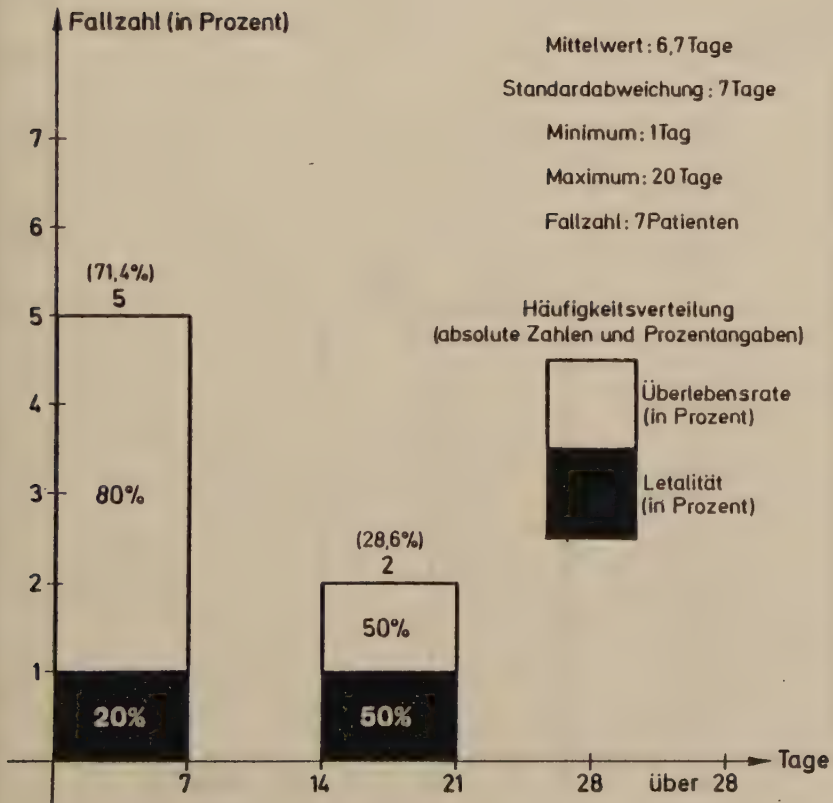


Tabelle 114

Überlebensrate von Patienten mit einer sonstigen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

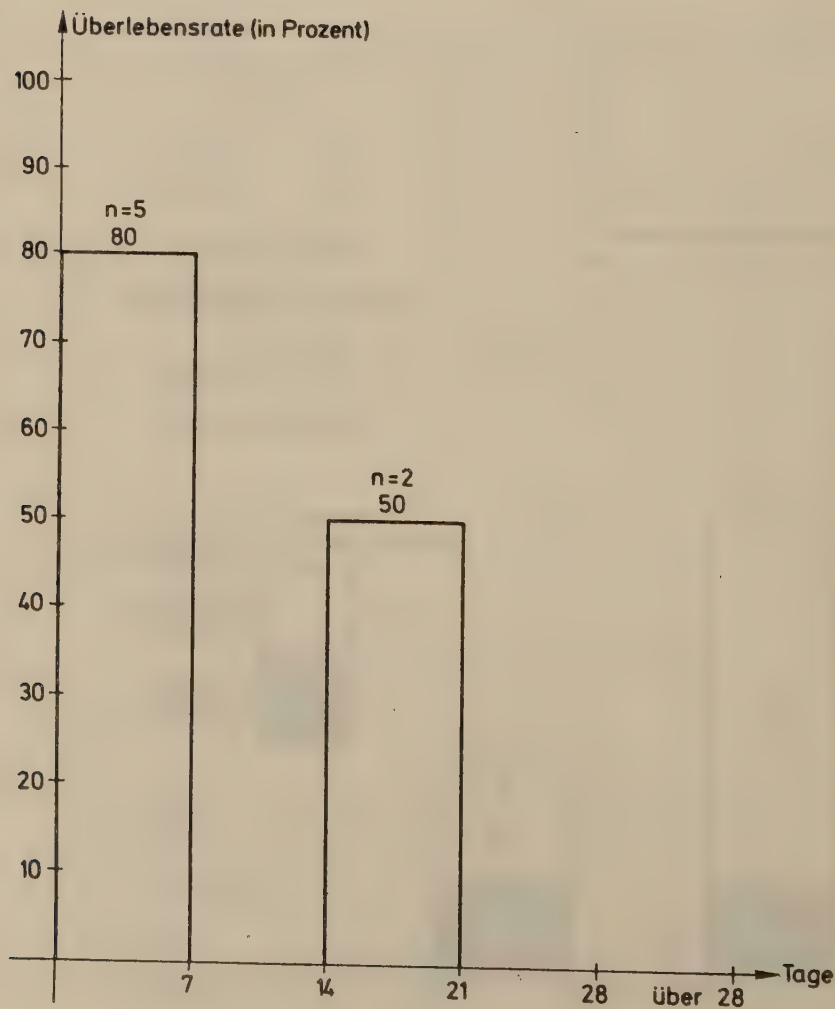


Tabelle 115

Letalität von Patienten mit einer sonstigen Erkrankung in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

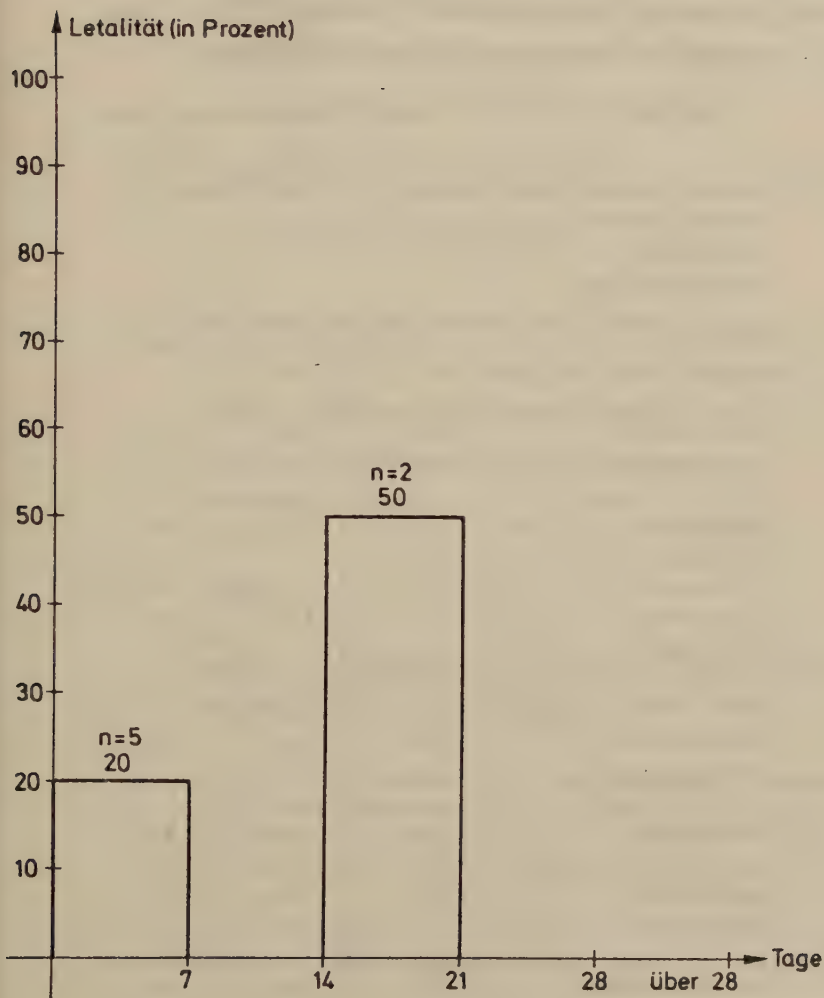


Tabelle 116 gibt nochmals einen Überblick über die mittleren Beatmungszeiten der verstorbenen, der Überlebenden und aller Patienten jeder Krankheitsgruppe. Sie wurden bereits im vorangegangenen Text besprochen.

Tabelle 116

Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit von der Diagnose und der Beatmungsdauer; mittlere Beatmungszeiten.

Diagnose	mittlere Beatmungszeiten (Tage)			
	n	verstorben	überlebend	Insgesamt
Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen	53	9,1	8,1	8,6
Schocklunge und Sepsislunge	17	9,1	22,0	10,6
Lungenembolie und toxisches Lungenödem	7	16,0	4,4	7,7
primär kardiale Erkrankungen	24	6,4	12,9	8,5
neuromuskuläre Erkrankungen	5	2,0	22,5	10,4
primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata	6	3,8	1,5	3,0
Intoxikationen	2	0,0	4,0	4,0
postoperative Nachbeatmung	10	5,0	2,6	3,3
sonstige Erkrankungen	7	13,5	4,2	6,7
Insgesamt	131	8,2	8,5	8,3

3.14. Letalität in Abhängigkeit von der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration (FiO_2)

Die Zahl der Patienten, die mit einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration von 50% und darüber oder mit einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration von weniger als 50% beatmet werden mußten, war mit 49,6% bzw. 50,4% fast gleich groß.

Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen einer erhöhten Letalität und einer erhöhten FiO_2 .

So fanden wir eine Letalität von 72,3% bei Patienten, deren Beatmung eine FiO_2 von größer oder gleich 0,5 erforderte, während die Letalität bei einer Beatmung mit einer FiO_2 von weniger als 0,5 nur eine Größenordnung von 31,8% aufwies.

($p < 0,01$)

Tabelle 117

Letalität in Abhängigkeit von der FiO_2 (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

FiO_2	verstorben	überlebend	insgesamt
$FiO_2 \geq 0,5$	47 (69,1%)	18 (28,6%)	65 (49,6%)
$FiO_2 < 0,5$	21 (30,9%)	45 (71,4%)	66 (50,4%)
Insgesamt	68 (100%)	63 (100%)	131 (100%)

Tabelle 118

Letalität in Abhängigkeit von der FiO_2 (Prozentangaben).

FiO_2	verstorben	überlebend	Insgesamt
$\text{FiO}_2 \geq 0,5$	72,3 %	27,7 %	100 %
$\text{FiO}_2 < 0,5$	31,8 %	68,2 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.15. Letalität in Abhängigkeit von der alveolo-arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz (AaDO_2)

Bei 43,5% aller langzeitbeatmeten Patienten konnte eine AaDO_2 von größer oder gleich 250 mm Hg, bei 56,5% eine AaDO_2 von weniger als 250 mm Hg errechnet werden.

Die Letalität der ersten Patientengruppe lag bei 71,9%, die der zweiten Patientengruppe hingegen nur bei 36,5%.

Es bestand somit eine signifikante Korrelation der Letalität zur alveolo-arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz. Sie war erhöht bei einem erhöhten AaDO_2 -Wert.

($p < 0,01$)

Tabelle 119

Letalität in Abhängigkeit von der $AaDO_2$ (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

$AaDO_2$	verstorben	überlebend	insgesamt
$AaDO_2 \geq 250 \text{ mm Hg}$	41 (60,3 %)	16 (25,4 %)	57 (43,5 %)
$AaDO_2 < 250 \text{ mm Hg}$	27 (39,7 %)	47 (74,6 %)	74 (56,5 %)
insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 120

Letalität in Abhängigkeit von der $AaDO_2$ (Prozentangaben).

$AaDO_2$	verstorben	überlebend	insgesamt
$AaDO_2 \geq 250 \text{ mm Hg}$	71,9 %	28,1 %	100 %
$AaDO_2 < 250 \text{ mm Hg}$	36,5 %	63,5 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.16. Letalität in Abhängigkeit vom positiven endexpiratorischen Druck (PEEP)

Die Höhe des PEEP lag bei 11,5% der beatmeten Patienten bei einem Wert von größer oder gleich 10 cm H₂O, bei 88,5% der Patienten genügte ein PEEP von weniger als 10 cm H₂O.

Tabelle 121 und 122 zeigen eine Letalität von 100% in der Patientengruppe, die einem PEEP von größer oder gleich 10 cm H₂O ausgesetzt war, hingegen nur eine Letalität von 45,7% in der Patientengruppe, die mit einem PEEP von weniger als 10 cm H₂O beatmet werden konnte.

Die Letalität korrelierte signifikant mit der Höhe des PEEP.

(p < 0,01)

Tabelle 121

Letalität in Abhängigkeit vom PEEP (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

PEEP	verstorben	überlebend	insgesamt
PEEP $\geq$ 10 cm H ₂ O	15 (22,1 %)	0 (0 %)	15 (11,5 %)
PEEP < 10 cm H ₂ O	53 (77,9 %)	63 (100 %)	116 (88,5 %)
insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 122

Letalität in Abhängigkeit vom PEEP (Prozentangaben).

PEEP	verstorben	überlebend	insgesamt
PEEP $\geq$ 10 cm H ₂ O	100,0 %	0,0 %	100 %
PEEP < 10 cm H ₂ O	45,7 %	54,3 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.17. Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO₂)

3.17.1. Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO₂), der vor der Beatmung gemessen wurde

50% der Patienten, deren pO₂ kleiner oder gleich 60 mm Hg und 44,4% der Patienten, deren pO₂ größer als 60 mm Hg war, verstarben. Aus diesem Grund bestand in unserer Studie kein Zusammenhang zwischen der Letalität und der Höhe des pO₂.

Allerdings ist zu bemerken, daß in 40,5% der Fälle keine Messung dieses Wertes stattfand. In 45,8% wurde ein pO₂ kleiner oder gleich und in 13,7% ein pO₂-Wert größer als 60 mm Hg festgestellt. Diese Zahlen ließen die Schlußfolgerung zu, daß wegen der großen Anzahl nicht durchgeführter Messungen keine klare Aussage bezüglich dieses Punktes getroffen werden konnte.

Tabelle 123

Letalität in Abhängigkeit vom pO_2 -Wert, der vor der Beatmung gemessen werden konnte (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

pO_2 vor	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	30 (44,1 %)	23 (36,5 %)	53 (40,5 %)
$pO_2 \leq 60$ mm Hg	30 (44,1 %)	30 (47,6 %)	60 (45,8 %)
$pO_2 > 60$ mm Hg	8 (11,8 %)	10 (15,9 %)	18 (13,7 %)
insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 124

Letalität in Abhängigkeit vom pO_2 -Wert, der vor der Beatmung gemessen werden konnte (Prozentangaben).

pO_2 vor	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	56,6 %	43,4 %	100 %
$pO_2 \leq 60$ mm Hg	50,0 %	50,0 %	100 %
$pO_2 > 60$ mm Hg	44,4 %	55,6 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.17.2. Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO_2), der während der Beatmung gemessen wurde

71,0% aller langzeitbeatmeten Patienten hatten einen pO_2 größer als 60 mm Hg und nur 29% einen pO_2 kleiner oder gleich 60 mm Hg. Jedoch verstarben aus dieser Patientengruppe 76,3% im Gegensatz zu 41,9% aus der Patientengruppe, deren pO_2 größer als 60 mm Hg war.

In unserer Studie wurde eine eindeutige Beziehung zwischen einer erhöhten Letalität und einem erniedrigten pO_2 -Wert, der während der Beatmung bestand, gefunden.

($p < 0,01$)

Tabelle 125

Letalität in Abhängigkeit vom pO_2 -Wert, der während der Beatmung gemessen wurde (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

pO_2 während	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
$pO_2 \leq 60$ mm Hg	29 (42,6 %)	9 (14,3 %)	38 (29 %)
$pO_2 > 60$ mm Hg	39 (57,4 %)	54 (85,7 %)	93 (71 %)
insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 126

Letalität in Abhängigkeit vom pO_2 -Wert, der während der Beatmung gemessen wurde (Prozentangaben).

pO_2 während	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0,0 %	0,0 %	100 %
$pO_2 \leq 60$ mm Hg	76,3 %	23,7 %	100 %
$pO_2 > 60$ mm Hg	41,9 %	58,1 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.18. Letalität in Abhängigkeit vom Kohlendioxidpartialdruck (pCO_2)

3.18.1. Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Kohlendioxidpartialdruck (pCO_2), der vor der Beatmung gemessen wurde

Bei 46,6% der Patienten war ein pCO_2 -Wert unter 50 mm Hg vertreten. In 13,0% der Fälle fand man einen pCO_2 -Wert größer oder gleich 50 mm Hg und in 40,5% der Fälle konnte leider keine Messung durchgeführt werden. 52,9% der Patienten mit einem pCO_2 -Wert größer oder gleich und 47,5% der Patienten mit einem pCO_2 -Wert kleiner als 50 mm Hg starben. Wegen des hohen Anteils von 40,5% nicht erfaßter Werte konnte aber keine konkrete Aussage getroffen werden.

Eine Abhängigkeit der Letalität von der Höhe des $p\text{CO}_2$ -Wertes, der vor der Beatmung gemessen wurde, kann deshalb weder verneint noch bejaht werden.

Tabelle 127

Letalität in Abhängigkeit vom $p\text{CO}_2$ -Wert, der vor der Beatmung gemessen wurde (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

$p\text{CO}_2$ vor	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	30 (44,1 %)	23 (36,5 %)	53 (40,5 %)
$p\text{CO}_2 \geq 50 \text{ mm Hg}$	9 (13,2 %)	8 (12,7 %)	17 (13,0 %)
$p\text{CO}_2 < 50 \text{ mm Hg}$	29 (42,7 %)	32 (50,8 %)	61 (46,5 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 128

Letalität in Abhängigkeit vom $p\text{CO}_2$ -Wert, der vor der Beatmung gemessen wurde (Prozentangaben).

$p\text{CO}_2$ vor	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	56,6 %	43,4 %	100 %
$p\text{CO}_2 \geq 50 \text{ mm Hg}$	52,9 %	47,1 %	100 %
$p\text{CO}_2 < 50 \text{ mm Hg}$	47,5 %	52,5 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.18.2 Letalität in Abhängigkeit vom arteriellen Kohlendioxidpartialdruck ($p\text{CO}_2$), der während der Beatmung gemessen wurde

Ein $p\text{CO}_2$ -Wert von größer oder gleich 50 mm Hg wurde während der Beatmung in 27,5% der Fälle gemessen, in 72,5% der Fälle lag der gemessene Wert unter 50 mm Hg.

Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen einem erhöhten $p\text{CO}_2$ -Wert und einer erhöhten Letalität, da in der Patientengruppe, die einen $p\text{CO}_2$ -Wert größer oder gleich 50 mm Hg aufwiesen, eine Letalität von 66,7% zu verzeichnen war. Die Patientengruppe mit einem $p\text{CO}_2$ kleiner als 50 mm Hg besaß eine Letalität von 46,3% entsprechend der allgemeinen Letalität der langzeitbeatmeten Patienten von 51,9%.

($p < 0,05$)

Tabelle 129

Letalität in Abhängigkeit vom $p\text{CO}_2$ -Wert, der während der Beatmung gemessen wurde (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

$p\text{CO}_2$ während	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
$p\text{CO}_2 \geq 50$ mm Hg	24 (35,3%)	12 (19,0%)	36 (27,5%)
$p\text{CO}_2 < 50$ mm Hg	44 (64,7%)	51 (81,0%)	95 (72,5%)
insgesamt	68 (100%)	63 (100%)	131 (100%)

Tabelle 130

Letalität in Abhängigkeit vom $p\text{CO}_2$ -Wert, der während der Beatmung gemessen wurde (Prozentangaben).

$p\text{CO}_2$ während	verstorben	überlebend	insgesamt
keine Angabe	0,0 %	0,0 %	100 %
$p\text{CO}_2 \geq 50 \text{ mm Hg}$	66,7 %	33,3 %	100 %
$p\text{CO}_2 < 50 \text{ mm Hg}$	46,3 %	53,7 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.19. Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandenem Schock

61,1% aller langzeitbeatmeten Patienten hatten gleichzeitig ein Schockereignis. Die Letalität dieser Patientengruppe war mit 76,3% deutlich erhöht. Bei 89,7% aller verstorbenen langzeitbeatmeten Patienten bestand gleichzeitig ein Schock, hingegen nur bei 30,2% aller überlebenden beatmeten Patienten. Die Letalität bei Patienten, bei denen kein Schockereignis eingetreten war (38,9%), lag im Vergleich zur anderen Patientengruppe nur bei 13,7%.

Auch diese Zahlen verdeutlichen die signifikante Abhängigkeit der Prognose von dem Auftreten eines Schockereignisses. Ein Schockereignis stellte somit eindeutig einen zusätzlichen Risikofaktor dar.

($p < 0,01$)

Tabelle 131

Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandenem Schock (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Schock	verstorben	überlebend	insgesamt
Schock war vorhanden	61 (89,7 %)	19 (30,2 %)	80 (61,1 %)
Schock war <u>nicht</u> vorhanden	7 (10,3 %)	44 (69,8 %)	51 (38,1 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 132

Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandenem Schock (Prozentangaben).

Schock	verstorben	überlebend	insgesamt
Schock war vorhanden	76,3 %	23,8 %	100 %
Schock war <u>nicht</u> vorhanden	13,7 %	86,3 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.20. Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Dialysepflichtigkeit

22,1% der langzeitbeatmeten Patienten mußten zusätzlich dialysiert werden. 72,4% dieser Patienten verstarben, während die Letalität der nicht dialysierten Patienten einen Wert von 46,1% erreichte.

Eine signifikante Korrelation zwischen der Letalität und einer zusätzlichen Dialysepflichtigkeit war zu erkennen. Die Dialysepflichtigkeit eines Patienten wurde somit als Risikofaktor angesehen.

($p < 0,05$)

Tabelle 133

Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Dialysepflichtigkeit (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Dialyse	verstorben	überlebend	insgesamt
ein Dialyseverfahren wurde durchgeführt	21 (30,9%)	8 (12,7%)	29 (22,1%)
ein Dialyseverfahren wurde <u>nicht</u> durchgeführt	47 (69,1%)	55 (87,3%)	102 (77,9%)
insgesamt	68 (100%)	63 (100%)	131 (100%)

Tabelle 134

Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Dialysepflichtigkeit (Prozentangaben).

Dialyse	verstorben	überlebend	insgesamt
ein Dialyseverfahren wurde durchgeführt	72,4 %	27,6 %	100 %
ein Dialyseverfahren wurde <u>nicht</u> durchgeführt	46,1 %	53,9 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.21. Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Leberzirrhose

20,6% aller Patienten hatten gleichzeitig eine Leberzirrhose. Die Letalität dieser Patientengruppe betrug 74,1% gegenüber 46,2% bei der Patientengruppe, die keine Leberzirrhose besaß. Auch hier liegt eine eindeutige Relation zwischen einer erhöhten Letalität und einer zusätzlich bestehenden Leberzirrhose vor. Die Prognose der Langzeitbeatmung verringerte sich somit erheblich, wenn der Patient zusätzlich eine Leberzirrhose hatte.

(p < 0,01)

Tabelle 135

Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Leberzirrhose (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Leberzirrhose	verstorben	überlebend	insgesamt
eine Leberzirrhose war vorhanden	20 (29,4 %)	7 (11,1 %)	27 (22,1 %)
eine Leberzirrhose war <u>nicht</u> vorhanden	48 (70,6 %)	56 (88,9 %)	102 (77,9 %)
insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 136

Prognose der Langzeitbeatmung bei gleichzeitig vorhandener Leberzirrhose (Prozentangaben).

Leberzirrhose	verstorben	überlebend	insgesamt
eine Leberzirrhose war vorhanden	74,1 %	25,9 %	100 %
eine Leberzirrhose war <u>nicht</u> vorhanden	46,2 %	53,8 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.22. Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Leberinsuffizienz

In 17,6% der untersuchten Fälle lag gleichzeitig eine schwere Leberinsuffizienz vor. 87% dieser Patienten starben. Die Letalität aller langzeitbeatmeten Patienten ohne schwere Leberinsuffizienz (82,4% aller Patienten) hingegen betrug nur 44,4%.

Aufgrund dieser signifikanten Korrelation wurde eine solche Zusatz-
erkrankung als Risikofaktor angesehen.

($p < 0,01$)

Tabelle 137

Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Leberinsuffizienz (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

schwere Leberinsuffizienz	verstorben	überlebend	insgesamt
eine schwere Leberinsuffizienz war vorhanden	20 (29,4 %)	3 (4,8 %)	23 (17,6 %)
eine schwere Leberinsuffizienz war <u>nicht</u> vorhanden	48 (70,6 %)	60 (95,2 %)	108 (82,4 %)
insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 138

Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Leberinsuffizienz (Prozentangaben).

schwere Leberinsuffizienz	verstorben	überlebend	insgesamt
eine schwere Leberinsuffizienz war vorhanden	87,0 %	13,0 %	100 %
eine schwere Leberinsuffizienz war <u>nicht</u> vorhanden	44,4 %	55,6 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.23. Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Infektionserkrankung

Bei 66,4% der Patienten war eine schwere Infektion aufgetreten. Die Sterberate dieser Patientengruppe betrug 55,2%. 33,6% der Patienten erlitten keine Infektionserkrankung, ihre Letalität erreichte einen Wert von 54,5%.

In unserer Studie konnte kein Zusammenhang zwischen einer erhöhten Letalität und dem Vorhandensein einer schweren Infektionserkrankung festgestellt werden.

Tabelle 139

Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Infektionserkrankung (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

schwere Infektion	verstorben	überlebend	insgesamt
eine schwere Infektion war vorhanden	48 (70,6 %)	39 (61,9 %)	87 (66,4 %)
eine schwere Infektion war <u>nicht</u> vorhanden	20 (29,4 %)	24 (38,1 %)	44 (33,6 %)
insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 140

Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Infektionserkrankung (Prozentangaben).

schwere Infektion	verstorben	überlebend	insgesamt
eine schwere Infektion war vorhanden	55,2 %	44,8 %	100 %
eine schwere Infektion war <u>nicht</u> vorhanden	45,5 %	54,5 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.24. Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Gerinnungsstörung

In 35,9% der Fälle konnte eine schwere Gerinnungsstörung festgestellt werden, die eine Letalität von 80,9% zur Folge hatte. 64,1% der Patienten besaßen keine schwere Gerinnungsstörung. Die Sterblichkeitsrate dieser Patientengruppe war mit 35,7% deutlich besser. Der Autor fand bei beiden Patientengruppen eine deutliche Korrelation zwischen der Letalität und dem Vorhandensein einer schweren Gerinnungsstörung. Die Prognose der Langzeitbeatmung verschlechterte sich, wenn eine schwere Gerinnungsstörung aufgetreten war, hingegen war sie deutlich besser als im Durchschnitt, wenn eine solche Zusatzerkrankung nicht vorlag. ($p < 0,01$)

Tabelle 141

Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Gerinnungsstörung (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

schwere Gerinnungsstörung	verstorben	überlebend	insgesamt
eine schwere Gerinnungsstörung war vorhanden	38 (55,9 %)	9 (14,3 %)	47 (35,9 %)
eine schwere Gerinnungsstörung war <u>nicht</u> vorhanden	30 (44,1 %)	54 (85,7 %)	84 (64,1 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 142

Prognose der Langzeitbeatmung bei einer gleichzeitig vorhandenen schweren Gerinnungsstörung (Prozentangaben).

schwere Gerinnungsstörung	verstorben	überlebend	insgesamt
eine schwere Gerinnungsstörung war vorhanden	80,9 %	19,1 %	100 %
eine schwere Gerinnungsstörung war <u>nicht</u> vorhanden	35,7 %	64,3 %	100 %
insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.25. Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen schweren Koma

3.25.1. Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, bereits bei der Aufnahme bestandenen, schweren Koma

Nur 6,1% aller langzeitbeatmeten Patienten wurden bereits mit einem schweren Koma auf die Intensivstation aufgenommen. Alle diese Patienten starben (Letalität von 100%). Die Sterblichkeitsrate der übrigen Patienten (93,9%) betrug 48,8%. Es bestand eine signifikante Korrelation zwischen einer erhöhten Letalität und dem Vorhandensein eines schweren Komas bei der Aufnahme. Die Beatmungsindikation sollte in einem solchen Falle genauestens überprüft werden.

($p < 0,01$)

Tabelle 143

Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, bereits bei der Aufnahme bestandenen, schweren Koma (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

schweres Koma: Aufnahme	verstorben	überlebend	insgesamt
ein schweres Koma bestand bei der Aufnahme	8 (11,8 %)	0 (0 %)	8 (6,1 %)
ein schweres Koma bestand bei der Aufnahme <u>nicht</u>	60 (88,2 %)	63 (100 %)	123 (93,9 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 144

Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, bereits bei der Aufnahme bestandenen, schweren Koma (Prozentangaben).

schweres Koma: Aufnahme	verstorben	überlebend	insgesamt
ein schweres Koma bestand bei der Aufnahme	100,0 %	0,0 %	100 %
ein schweres Koma bestand bei der Aufnahme <u>nicht</u>	48,8 %	51,2 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.25.2. Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, im Verlauf aufgetretenen, schweren Koma

Bei 13,7% der langzeitbeatmeten Patienten war im Verlauf ein schweres Koma aufgetreten. Sie starben alle (Letalität von 100%). 44,2% betrug die Sterberate der übrigen Patienten (86,3%).

Die Prognose der Langzeitbeatmung verschlechterte sich signifikant, wenn im Verlauf ein schweres Koma auftrat. In diesen Fällen sollte die Fortführung der Langzeitbeatmung kritisch geprüft werden.

($p < 0,01$)

Tabelle 145

Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, im Verlauf aufgetretenen, schweren Koma (absolute Zahlen) und Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

schweres Koma im Verlauf	verstorben	überlebend	insgesamt
ein schweres Koma war im Verlauf aufgetreten	18 (26,5 %)	0 (0 %)	18 (13,7 %)
ein schweres Koma war im Verlauf <u>nicht</u> aufgetreten	50 (73,5 %)	63 (100 %)	113 (86,3 %)
Insgesamt	68 (100 %)	63 (100 %)	131 (100 %)

Tabelle 146

Prognose der Langzeitbeatmung bei einem gleichzeitig vorhandenen, im Verlauf aufgetretenen, schweren Koma (Prozentangaben).

schweres Koma im Verlauf	verstorben	überlebend	insgesamt
ein schweres Koma war im Verlauf aufgetreten	100,0 %	0,0 %	100 %
ein schweres Koma war im Verlauf <u>nicht</u> aufgetreten	44,2 %	55,8 %	100 %
Insgesamt	51,9 %	48,1 %	100 %

3.26. Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit von dem Vorhandensein mehrerer Zusatzkrankungen (Mehrorganversagen) und ihrer unterschiedlichen Kombinationen

Der Autor untersucht in diesem Kapitel die Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit von dem Zusammentreffen mehrerer Vitalstörungen.

Auf den Intensivstationen werden zunehmend Patienten beobachtet, die trotz maximaler Intensivtherapie nicht stabilisiert werden können, die eine hohe Letalität aufweisen und deren Verlauf durch das gleichzeitige oder in rascher zeitlicher Folge auftretende Versagen zweier oder mehrere Organsysteme gekennzeichnet ist. In diesem Zusammenhang wurde bereits von anderen Autoren der Begriff des Mehr- oder auch Multiorganversagens geprägt.

Fünf Zusatzerkrankungen liegen dieser Studie entsprechend den oben genannten Definitionen zugrunde:

- Schock,
- Dialysepflichtigkeit,
- schwere Leberinsuffizienz,
- schwere Gerinnungsstörung und
- schwere Infektionserkrankung.

Bewußt wurde in vorliegender Arbeit auf die Einbeziehung des Komas in diese Aufzählung verzichtet, da bereits zuvor unter den Punkten 3.25.1 und 3.25.2 gezeigt werden konnte, daß alle Patienten dieser Gruppe verstorben waren, ihre Letalität also 100% betrug.

Die Störungen der fünf verschiedenen Organsysteme wurden miteinander kombiniert, so daß 32 Variationen entstanden. Auf ihre Letalität hin konnten jedoch nur 20 Variationen untersucht werden, da trotz der Patientenzahl von 131 in den anderen 12 Variationen kein Patient vertreten war.

Im Rahmen dieser Kombinationstabellen führten wir die Zusatzerkrankungen nochmals einzeln auf. Ihre Letalität unterschied sich von der Letalität, die zuvor bei der Einzeluntersuchung der jeweiligen Organstörung gefunden wurde. Erklärt werden kann diese Tatsache dadurch, daß im Rahmen der Einzeluntersuchung die anderen Zusatzerkrankungen indirekt berücksichtigt und die Letalität aller an dieser untersuchten Organstörung erkrankten

Patienten global erfaßt wurde. Es konnte nun in dieser Zusatzuntersuchung konkret unterschieden werden, ob die jeweilige Zusatz-erkrankung vorlag oder ausgeschlossen werden konnte. Am Beispiel des Schocks soll das oben gesagte verdeutlicht werden: Bei der Einzeluntersuchung unter Punkt 3.19 wurde eine Letalität von 76,3% gefunden, wenn bei diesen Patienten zusätzlich zur Langzeitbeatmung ein Schockereignis eingetreten war. Das Ergebnis der Untersuchung unter diesem Punkt wies aber bei der Kombination Langzeitbeatmung und Schock nur eine Letalität von 58,8% auf, da die anderen Vitalstörungen (Dialysepflichtigkeit, schwere Leberinsuffizienz, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung) in diesem Fall definitiv nicht vorlagen. Sie fanden in einer zusätzlichen Variation Berücksichtigung.

Folgende Aufstellung soll Aufschluß darüber geben, wie die Reihenfolge der prozentualen Verteilung der Patienten auf die einzelnen Krankheitskombinationen aussieht (Häufigkeitsverteilung).

1. Schwere Infektion: 19,8%
2. Schock: 13,0%
3. Schock und schwere Infektion: 10,7%
4. Schock, schwere Lebererkrankung, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: 9,9%
5. Kein Schock, keine Dialysepflichtigkeit, keine schwere Lebererkrankung, keine Gerinnungsstörung und keine schwere Infektion: 9,9%

6. Schock, Dialysepflichtigkeit, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: **7,6%**
7. Schock, Dialysepflichtigkeit und schwere Infektionserkrankung: **3,8%**
8. Schock, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: **3,8%**
9. schwere Infektionserkrankung und schwere Gerinnungsstörung: **3,8%**
10. Schock und Dialysepflichtigkeit: **3,1%**
11. Schock, Dialysepflichtigkeit, schwere Leberinsuffizienz, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: **2,3%**
12. Schock, schwere Leberinsuffizienz und schwere Gerinnungsstörung: **2,3%**
13. Dialysepflichtigkeit, schwere Infektionserkrankung und schwere Gerinnungsstörung: **2,3%**
14. Schock, Dialysepflichtigkeit und schwere Gerinnungsstörung: **1,5%**
15. Schock, schwere Leberinsuffizienz und schwere Infektionserkrankung: **1,5%**
16. Schock und schwere Gerinnungsstörung: **1,5%**
17. Dialysepflichtigkeit und schwere Infektionserkrankung: **0,8%,**
18. Dialysepflichtigkeit: **0,8%**
19. Schwere Leberinsuffizienz und schwere Gerinnungsstörung: **0,8%,**
20. Schwere Leberinsuffizienz: **0,8%.**

Die nächste Aufstellung zeigt die Letalität jeder Kombinationsgruppe in steigender Reihenfolge:

1. Schwere Leberinsuffizienz: 0%
2. Schwere Leberinsuffizienz und schwere Gerinnungsstörung: 0%
3. Dialysepflichtigkeit: 0%
4. Dialysepflichtigkeit und schwere Infektionserkrankung: 0%
5. Kein Schock, keine Dialysepflichtigkeit, keine schwere Leberinsuffizienz, keine schwere Gerinnungsstörung und keine schwere Infektionserkrankung: 7,7%
6. Schwere Infektionserkrankung: 11,5%
7. Dialysepflichtigkeit, schwere Infektionserkrankung und schwere Gerinnungsstörung: 33,3%
8. Schwere Infektionserkrankung und schwere Gerinnungsstörung: 40%
9. Schock und Dialysepflichtigkeit: 50%
10. Schock und schwere Infektionserkrankung: 57,1%
11. Schock: 58,8%
12. Schock, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: 80%
13. Schock, Dialysepflichtigkeit und schwere Infektionserkrankung: 80%
14. Schock, Dialysepflichtigkeit, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: 90%
15. Schock, schwere Leberinsuffizienz, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: 92,3%

16. Schock und schwere Gerinnungsstörung: **100%**
17. Schock, schwere Leberinsuffizienz und schwere Infektionserkrankung: **100%**
18. Schock, schwere Leberinsuffizienz und schwere Gerinnungsstörung: **100%**
19. Schock, Dialysepflichtigkeit und schwere Gerinnungsstörung: **100%**
20. Schock, Dialysepflichtigkeit, schwere Leberinsuffizienz, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung: **100%.**

Obwohl die Zahl der Patienten pro Gruppe klein war, konnten folgende Tendenzen erkannt werden:

Die Prognose der Langzeitbeatmung verschlechterte sich drastisch, sobald ein Schockereignis hinzu kam. Die geringste Letalität einer Krankheitsgruppe mit einem Schockereignis betrug 50%.

War hingegen eine Infektionserkrankung vorhanden, dann verschlechterte sich die Prognose nur geringfügig.

Insgesamt nahm die Letalität mit der steigenden Anzahl an Vitalstörungen zu.

(Tabellen 147, 148, 149 und 150)

Tabelle 147

Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit von dem Vorhandensein mehrerer Zusatzerkrankungen und ihrer unterschiedlichen Kombinationen (absolute Zahlen) und ihre Häufigkeitsverteilung (Prozentangaben).

Zeichenerklärung:

S = Schock,

D = Dialysepflichtigkeit,

L = schwere Leberinsuffizienz,

G = schwere Gerinnungsstörung,

I = schwere Infektionserkrankung.

Zusatzerkrankung (en)	verstorben	überlebend	insgesamt
ØS, ØD, ØL, ØG, ØI	1 (1,5 %)	12 (19 %)	13 (9,9 %)
I (ØS, ØD, ØL, ØG)	3 (4,4 %)	23 (36,5 %)	26 (19,8 %)
G (ØS, ØD, ØL, ØI)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
I + G (ØS, ØD, ØL)	2 (2,9 %)	3 (4,8 %)	5 (3,8 %)
L (ØS, ØD, ØG, ØI)	0 (0 %)	1 (1,6 %)	1 (0,8 %)
L + I (ØS, ØD, ØG)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
L + G (ØS, ØD, ØI)	0 (0 %)	1 (1,6 %)	1 (0,8 %)
L + I + G (ØS, ØD)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
D (ØS, ØL, ØG, ØI)	0 (0 %)	1 (1,6 %)	1 (0,8 %)
D + I (ØS, ØL, ØG)	0 (0 %)	1 (1,6 %)	1 (0,8 %)
D + G (ØS, ØL, ØI)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Fortsetzung der Tabelle 147 (absolute Zahlen)

Zusatzkrankungen (en)	verstorben	überlebend	Insgesamt
D + L (ØS, ØG, ØI)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
D + I + G (ØS, ØL)	1 (1,5%)	2 (3,2%)	3 (2,3%)
D + I + L (ØS, ØG)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
D + G + L (ØS, ØI)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
D + L + G + I (ØS)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
S (ØD, ØL, ØG, ØI)	10 (14,7%)	7 (11,1%)	17 (13,0%)
S + I (ØD, ØL, ØG)	8 (11,8%)	6 (9,4%)	14 (10,7%)
S + G (ØD, ØL, ØI)	2 (2,9%)	0 (0%)	2 (1,5%)
S + L (ØD, ØG, ØI)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
S + D (ØL, ØG, ØI)	2 (2,9%)	2 (3,2%)	4 (3,1%)
S + G + I (ØD, ØL)	4 (5,9%)	1 (1,6%)	5 (3,8%)
S + L + I (ØD, ØG)	2 (2,9%)	0 (0%)	2 (1,5%)
S + L + G (ØD, ØI)	3 (4,4%)	0 (0%)	3 (2,3%)
S + D + I (ØL, ØG)	4 (5,9%)	1 (1,6%)	5 (3,8%)
S + D + G (ØL, ØI)	2 (2,9%)	0 (0%)	2 (1,5%)
S + D + L (ØG, ØI)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
S + L + G + I (ØD)	12 (17,7%)	1 (1,6%)	13 (9,9%)
S + D + G + I (ØL)	9 (13,3%)	1 (1,6%)	10 (7,6%)
S + D + L + I (ØG)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
S + D + L + G (ØI)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
S + D + L + G + I	3 (4,4%)	0 (0%)	3 (2,3%)
Insgesamt	68 (100%)	63 (100%)	131 (100%)

Tabelle 148

Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit von dem Vorhandensein mehrerer Zusatzkrankungen und ihrer unterschiedlichen Kombinationen (Prozentangaben).

Zusatzkrankung (en)	verstorben	überlebend	insgesamt
ØS, ØD, ØL, ØG, ØI	7,7 %	92,3 %	100 %
I (ØS, ØD, ØL, ØG)	11,5 %	88,5 %	100 %
G (ØS, ØD, ØL, ØI)	0,0 %	0,0 %	100 %
I + G (ØS, ØD, ØL)	40,0 %	60,0 %	100 %
L (ØS, ØD, ØG, ØI)	0,0 %	100,0 %	100 %
L + I (ØS, ØD, ØG)	0,0 %	0,0 %	100 %
L + G (ØS, ØD, ØI)	0,0 %	100,0 %	100 %
L + I + G (ØS, ØD)	0,0 %	0,0 %	100 %
D (ØS, ØL, ØG, ØI)	0,0 %	100,0 %	100 %
D + I (ØS, ØL, ØG)	0,0 %	100,0 %	100 %
D + G (ØS, ØL, ØI)	0,0 %	0,0 %	100 %
D + L (ØS, ØG, ØI)	0,0 %	0,0 %	100 %
D + I + G (ØS, ØL)	33,3 %	66,7 %	100 %
D + I + L (ØS, ØG)	0,0 %	0,0 %	100 %
D + G + L (ØS, ØI)	0,0 %	0,0 %	100 %
D + L + G + I (ØS)	0,0 %	0,0 %	100 %
S (ØD, ØL, ØG, ØI)	58,8 %	41,2 %	100 %

Fortsetzung der Tabelle 148 (Prozentangaben)

Zusatzkrankung (en)	verstorben	überlebend	Insgesamt
S + I (ØD, ØL, ØG)	57,1%	42,9%	100%
S + G (ØD, ØL, ØI)	100,0%	0,0%	100%
S + L (ØD, ØG, ØI)	0,0%	0,0%	100%
S + D (ØL, ØG, ØI)	50,0%	50,0%	100%
S + G + I (ØD, ØL)	80,0%	20,0%	100%
S + L + I (ØD, ØG)	100,0%	0,0%	100%
S + L + G (ØD, ØI)	100,0%	0,0%	100%
S + D + I (ØL, ØG)	80,0%	20,0%	100%
S + D + G (ØL, ØI)	100,0%	0,0%	100%
S + D + L (ØG, ØI)	0,0%	0,0%	100%
S + L + G + I (ØD)	92,3%	7,7%	100%
S + D + G + I (ØL)	90,0%	10,0%	100%
S + D + L + I (ØG)	0,0%	0,0%	100%
S + D + L + G (ØI)	0,0%	0,0%	100%
S + D + L + G + I	100,0%	0,0%	100%
Insgesamt	51,9%	48,1%	100%

Tabelle 149

Prognose der Langzeitbestimmung in Abhängigkeit von dem Vorhandensein mehrerer Zusatz-
krankungen und ihrer unterschiedlichen Kombinationen;
Häufigkeitsverteilung (absolute Zahlen und Prozentangaben) und Letalität bzw. Überlebensrate (in
Prozent)

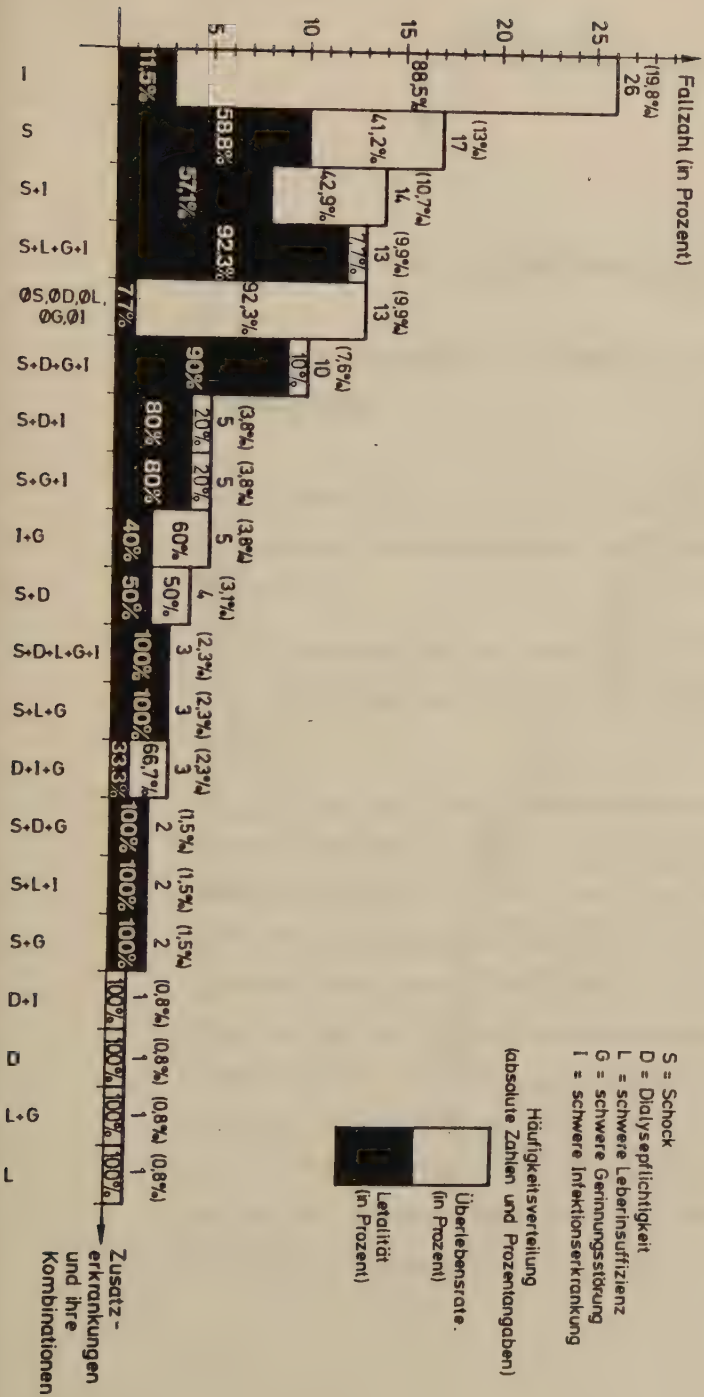
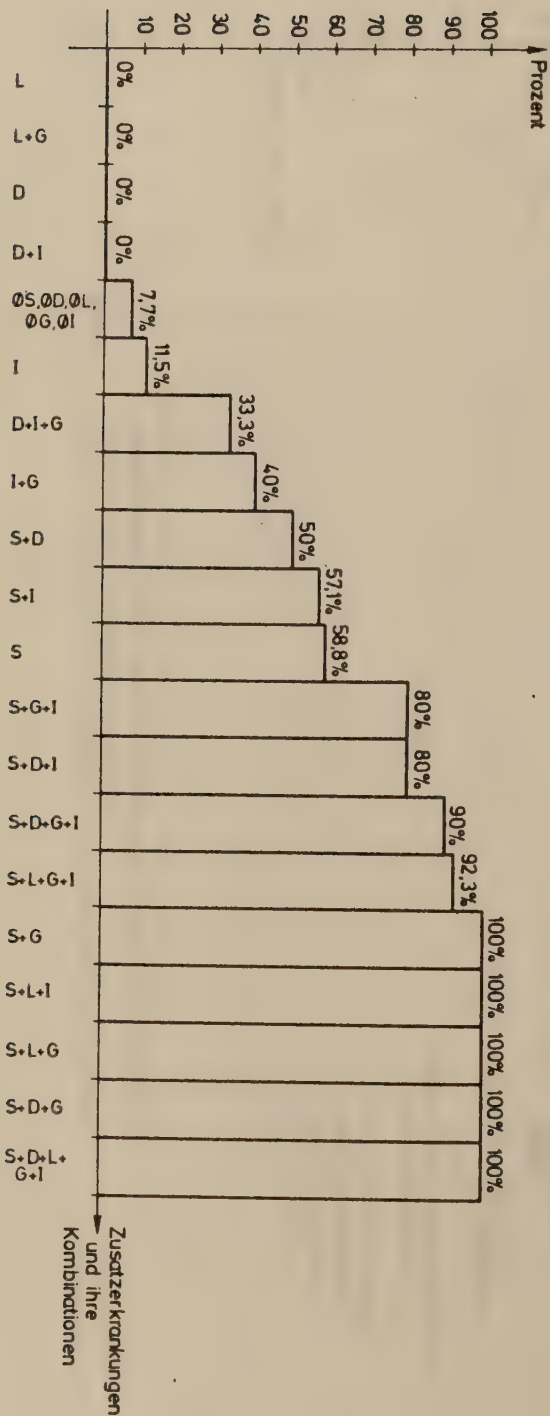


Tabelle 130

Letztlich der Langzeitbearbeitung in Abhängigkeit von dem Vorhandensein mehrerer Zusatz-
erkrankungen und ihrer unterschiedlichen Kombinationen (in Prozent)



4. DISKUSSION UND SCHLUBFOLGERUNGEN

4.1. Kriterien zur Beurteilung der Prognose der Intensiv- und Beatmungstherapie

Den Entscheidungen für die Indikation zur Intensivtherapie und für eine Begrenzung der Behandlungspflicht müssen objektive Kriterien zugrundeliegen.

Für die Frühprognose ausschlaggebend sind der Verlauf des Grundleidens und die Zahl und Art der aufgetretenen Vitalfunktionsstörungen.

Eine wichtige Rolle spielen auch die Zahl und Art der therapeutischen Interventionen, unabhängig vom Grundleiden. Cullen und Mitarbeiter (21, 1974) haben hierzu ein gewichtetes Schema für den Behandlungsaufwand erstellt ("TISS" = therapeutic intervention scoring system). Dieses Schema ist mittlerweile allgemein anerkannt und wird vielfach verwendet. Byrick und Mitarbeiter (16, 1980) konnten jedoch bei Ihrem Patientengut nach Anwendung von "TISS" nicht unterscheiden, welcher Patient überleben und welcher Patient sterben würde. Der durchschnittliche Wert des "TISS" war bei den überlebenden und verstorbenen Patienten in seinem Krankengut gleich groß.

Knaus und Mitarbeiter (51, 1981) erstellten ein Klassifikationssystem (APACHE - acute physiology and chronic health evaluation), das zunächst eine Gradeinteilung zur Feststellung der Schwere des akuten Krankheitszustandes und anschließend eine Gradeinteilung zur Feststellung des zuvor bestandenen Gesundheitszustandes vornimmt. Die Informationen für den ersten Teil dieses Klassifikationssystems werden aus vielen verschiedenen Parametern der einzelnen Organsysteme gewonnen, die entsprechend ihrer Abweichung vom Normwert gewichtet werden. Die Informationen zum zweiten Teil erhält man durch die Auswertung eines vorbereiteten Fragebogens.

Auch **Rapin** (79, 1976) konstruierte ein Klassifikationssystem. Er unterschied nach Gruppen und Risikofaktoren:

- I. Ein (reversibler) vitalbedrohlicher Organschaden,
- II. zwei oder mehrere (reversible) Organschäden,
- III. ein oder mehrere Organschäden, davon einer ohne oder mit sehr geringer Reversibilitätschance,
 - A ohne zusätzliche Risikofaktoren,
 - B. Träger von Risikofaktoren:
 - Alter $\geq$ 70 Jahren, Diabetes mellitus, Fettsucht, Hypertonie, Atherosklerose, chronischer Alkoholismus, chronische Leiden (Niere, Lunge, usw.), Malignom.

Bei der entsprechenden Mortalitätsstatistik fand er signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, aber auch bezüglich des Stellenwertes von Risikofaktoren (auf die entsprechenden Zahlen wird später noch eingegangen werden).

Schuster (91, 1976) nahm sogenannte prognostische Indizes als Entscheidungsgrundlage zu Hilfe, um eine möglichst umfassende Frühbeurteilung und eine Bewertung von Verlauf und Therapieerfolg geben zu können.

Diese genannten Verfahren stellen jedoch umständliche und mit zum Teil erheblichem rechnerischem Aufwand verbundene Verfahren dar, die ihren Gebrauch im intensivmedizinischen Alltag erschweren. **Steinbereithner** (102, 1978) schreibt hierzu, daß das zukünftige Schwergewicht der Erarbeitung weiterer Grundlagen einerseits auf die Bewertung der prognostischen Aussagekraft relativ "einfacher" klinischer Zeichen oder unschwer zu erhebender Meß- bzw. Laborparameter, andererseits auf organspezifische Detailprobleme gerichtet sein muß.

Die Grenzen der Intensivmedizin lassen sich am besten an den zur Zeit erreichbaren Behandlungserfolgen darstellen. Als Meßgröße dienen im allgemeinen Mortalitätsraten. Unterschieden werden muß zwischen der Kurzzeitprognose, die sich auf das Überleben im Krankenhaus, gemessen an der Zahl der Krankenhausesentlassungen

bezieht und der Langzeitprognose, die die Sterberaten und Überlebenszeiten nach der Krankenhausentlassung ermittelt. Neben diesen muß die Lebensqualität als Maßstab zur Beurteilung von Behandlungsergebnissen herangezogen werden.

Anhand von klar definierten, prognostisch relevanten Parametern, die einfach erhoben und deshalb im klinischen Alltag problemlos genutzt werden können, untersucht diese Arbeit die Kurzzeitprognose der Langzeitbeatmung auf einer internen Intensivstation.

4.2. Letalität auf Intensivstationen

In den Jahren 1980 und 1981 wurden auf der Intensivstation der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München 1103 Patienten behandelt. Hiervon starben 219 Patienten. Dies entspricht einer Letalität von 19,9%.

Andere Autoren kamen zu folgenden Ergebnissen: 6% der Patienten von Thibault (109, 1980) starben unmittelbar auf der Intensivstation, weitere 4% während des darauffolgenden Krankenhausaufenthaltes. Seine Kurzzeitgesamtletalität betrug somit 10%. Die meisten Patienten wurden jedoch lediglich überwacht und nur bei 4% erfolgte eine größere therapeutische Intervention. Die Verstor-

benen aus der zuletzt genannten Gruppe hatten jedoch einen Anteil von 21% an der Gesamtzahl aller verstorbenen Patienten dieser Klinik. **Machiedo** (60, 1981) fand bei seinem chirurgischen Krankengut eine Sterberate von 8,2%, **Detsky** (26, 1981) untersuchte eine internistische und koronare Intensiv- und Überwachungsstation und kam auf 10%, **Neuhaus** (64, 1968) auf 11,8%. Hier ist anzumerken, daß **Neuhaus** die Ergebnisse von 5337 Patienten der Jahre 1957 bis 1967 untersuchte, wovon 4130 Patienten, entsprechend 77,4% wegen Intoxikationen behandelt wurden, die insgesamt die beste Prognose besaßen. Diese Tatsache relativiert die guten Ergebnisse dieser Jahrgänge. **Schuster** (93, 1981) errechnete bei seinen Patienten eine Gesamtmortalitätsrate von 15%, **Senft** (96, 1982) für die Jahre 1968 bis 1971 von 17,2% und für die Jahre 1979 bis 1981 von 17,7%, **Thimme** (110, 1978 und 111, 1980) für die Jahre 1970 bis 1976 von 21,6% und für die Jahre 1970 bis 1978 von 21%, **Lehmann** (58, 1984) von 22%, **Lasch** (56, 1978) für 1972 von 25,6% und für 1974 von 18,7%, **Gross** (38, 1968) von 27%, **Kügler** (54, 1967) von 28,1%, **Witt** (123, 1980) von 29% und **Rapin** (79, 1976) von 31,3%. **Rapin** befaßte sich mit den Ergebnissen einer medizinischen Reanimationsabteilung, während **Le Gall** (57, 1982) ein gemischtes chirurgisches und internistisches Krankengut untersuchte und zu einer Gesamtmortalität von 34% kam. **Eisterer** (30, 1970) stellte 1970 die Resultate der Intensivbehandlungsstationen der I. und II. Chirurgischen Universitätsklinik Wien vor. Die

Gesamtletalität beider Stationen betrug 40,5%, unterteilt je Station ergaben sich für die I. Chirurgische Universitätsklinik (1963 - 1969) 40,8% und für die II. Chirurgische Universitätsklinik (1967 - 1969) 38,4%. Meist handelte es sich um chirurgische Fälle, in den letzten Jahren waren aber in zunehmendem Maße Patienten mit internen Erkrankungen hinzugetreten. **Kucher** (53, 1966) berichtete über ähnliche Zahlen für ein gemischtes Patientengut und fand eine Gesamtletalität von 44%. Zur Vervollständigung sollen noch die Zahlen von **Cullen** (22, 1976) genannt werden. Er nahm bei seinen Patienten zunächst folgende Unterteilung vor:

Klasse 1: Routineaufwachphase nach einer komplikationslosen Narkosedurchführung und Operation,

Klasse 2: genaue Überwachung, um einem eventuellen Ereignis vorzubeugen, bei einem ansonsten stabilen Patienten,

Klasse 3: intensiver pflegerischer Einsatz bei einem mit Hilfe von Monitoren genauestens überwachten, stabilen Patienten,

Klasse 4: intensiver ärztlicher und pflegerischer Einsatz bei einem Patienten, dessen Zustand instabil ist, dessen klinischer Verlauf unvorhersehbar ist und der häufige Änderungen der Anordnungen und Therapie erfordert.

In seiner Studie befaßte er sich mit den Klasse 4 Patienten und zeigte deren Letalität nach einem und nach 12 Monaten auf. Die für die Kurzzeitprognose wichtigere Sterberate nach einem Monat betrug 54%, wobei 31% der Patienten noch hospitalisiert waren.

Unter unserem Patientengut, wie auch bei Patienten anderer Autoren, befinden sich ebenfalls einige Patienten der Klassen 2 und 3, manche Autoren haben zusätzlich Patienten der Klasse 1 berücksichtigt.

Diese Punkte verdeutlichen, warum **Cullens** Ergebnisse nicht zu einem Vergleich herangezogen werden können.

Insgesamt kann gesagt werden, daß die Gesamltetalität auf einer Intensivstation von 40% in den sechziger Jahren dank verbesserter diagnostischer und therapeutischer Verfahren auf eine Letalitätsrate von zur Zeit 15 - 25% gesunken ist.

Diese Aussage wird durch die vorliegende Untersuchung, die eine Sterberate von 19,9 % ergab und die damit dem durchschnittlichen Wert auf heutigen Intensivstationen entspricht, bestätigt.

Diese Prozentangaben können jedoch nur einen Überblick geben. Ein Vergleich ist wegen einer zum Teil unterschiedlichen Indikationsstellung und einem unterschiedlichen Krankengut nur bedingt möglich. Wie stark die jeweilige Zusammensetzung des Krankengutes die Gesamltetalität beeinflußt, sollen folgende Beispiele verdeutlichen. So beträgt die Gesamltetalität bei **Schuster** (93, 1981) 15%, nach Ausschluß der prognostisch besonders

günstigen Intoxikationen 37%, bei **Neuhaus** (64, 1968) 11,8%, nach Abtrennung der Intoxikationen 36%, bei **Thimme** (110, 1978) 21,6% ohne Patienten mit kardialen Erkrankungen und Intoxikationen 36%.

Unsere Studie kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. Nach Abzug der Intoxikationen stieg die Letalität von 19,9 % auf 30,2 %.

4.3. Letalität beatmeter Patienten

4.3.1. Eigene Ergebnisse

1980 und 1981 mußten an der Intensivstation der Medizinischen Klinik der Universität München Innenstadt insgesamt 131 Patienten (entsprechend 11,9 % aller intensivpflichtigen Patienten) länger als 24 Stunden beatmet werden. 63 Patienten konnten aus dem Krankenhaus entlassen werden, 68 Patienten verstarben. Die Sterberate betrug 51,9%.

Anhand einer Reihe statistischer Auswertungen wird nun die allgemeine Prognose von Beatmungsfällen im internationalen Vergleich aufgezeigt.

4.3.2. Ergebnisse chirurgischer Behandlungseinheiten

Scholler (84, 1968) fand eine Letalität von 25% bei Patienten mit Thoraxverletzungen. Er spricht zwar von Langzeitbeatmung, eine Definition dieses Begriffes fehlt jedoch. **Stoeckel** (104, 1972) hingegen berichtete bei einer ähnlichen Patientengruppe über eine Letalität von 56,4%, zusätzlich verglich er in dieser Studie Ergebnisse von beatmungspflichtigen Tetanuspatienten der Jahre 1963 bis 1968 (Letalität: 27,6%) mit Ergebnissen der Jahre 1957 bis 1962 (Letalität: 54,7%). **Bonhoeffer** (13, 1967) untersuchte Unfallverletzte und beschrieb eine Mortalität von 43,5%. Zur Dauer der Beatmung konnte nur die Bemerkung langfristig ohne genaue Erklärung gefunden werden. In einer anderen Studie äußerte sich **Stoeckel** (103, 1967) allgemein ohne Angaben zur Mindestbeatmungsdauer über Patienten der Thoraxchirurgie, der Allgemeinchirurgie und der Urologie. Die Sterberate betrug 46,2%. **Bonhoeffer** (12, 1966) befaßte sich in einer zweiten Arbeit mit der postoperativen und posttraumatischen Prognose der Beatmung. 52,3% der untersuchten Patienten starben. In einer neueren Studie von **Schürmann** (85, 1983) erreichte die Mortalität eines allgemeinchirurgischen Krankengutes einen Wert von 56,6%. Berücksichtigung fanden nur Patienten, die länger als 24 Stunden beatmet wurden. **Eisterer** (30, 1970) kommt zu einem ähnlichen Resultat: 56,7%. Er untergliederte das Ergebnis wieder nach I. und II. Chirurgischer

Klinik mit Sterberaten von 56,3% und 57,2%. Anschließend zog er die herzchirurgischen Beatmungsfälle in seine Rechnung ein, wodurch sich die Gesamtletalität auf 52,1% reduzierte. **Kucher** (53, 1966) kam bei seinen Untersuchungen auf einen Wert von 60,5%. In seiner Studie betrug die Beatmungsdauer der Patienten, ebenso wie in unserer Studie mindestens 24 Stunden. **Scharnewski** (83, 1978) fand eine Mortalität von 69,3%, die Beatmung dauerte mindestens 12 Stunden, **Wachsmuth** (116, 1967) eine von 72,7% ohne Angaben zur Mindestbeatmungszeit und **Kügler** (54, 1967) eine von 73,5%. **Kügler** äußerte hierzu noch einige interessante Zahlen. Die Gesamtletalität der von ihm untersuchten Intensivstation betrug 28,1%, die der beatmeten Patienten, wie bereits erwähnt 73,5% und die der nicht beatmeten Patienten 12,2%. Diese Zahlen verdeutlichen den Einfluß der Beatmung auf die Sterberate. Von seinen Patienten (n = 366) wurden allerdings 250 (= 56%) weniger als einen Tag beatmet. Von den postoperativ oder posttraumatisch wegen kardiorespiratorischer Insuffizienz beatmeten Patienten von **Wex** (119, 1978) starben 75%, während die Letalität der Langzeitbeatmung (> 24 Stunden) nach Abdominaloperationen, die **Vogel** (115, 1971) analysierte, den höchsten Wert von 78,9% erreichte.

4.3.3. Ergebnisse chirurgisch-internistischer Behandlungseinheiten

Nunn (66, 1979) berichtete sowohl von Patienten mit internisti-

schen, als auch mit chirurgischen Erkrankungen, der Schwerpunkt in seinem Krankengut lag bei der postoperativen Beatmung. Er beschrieb eine Letalität von 33%. Hierbei handelte es sich um die Sterberate zum Zeitpunkt der Entlassung von der Intensivstation. Legt man zur Veranschaulichung der Kurzzeitprognose die Anzahl der Krankenhausentlassungen zugrunde, so kommt **Nunn** auf eine Letalität von 53%. Anzuführen ist noch, daß er die Resultate eines Kreiskrankenhauses analysierte, in dem erst kurz zuvor eine eigenständige Unfall- und Notfallabteilung eingerichtet worden war und das keine herz- oder neurochirurgische Abteilung besaß. Er nahm alle Patienten in seine Statistik auf, die länger als 4 Stunden beatmet wurden. Die Zahlen von **Wiemers** (120, 1966) 52% und **Byrick** (16, 1980) 53,4% sind bei einem ähnlichen Patientengut vergleichbar. **Davis II** (24, 1980) befaßte sich in seiner Studie sowohl mit Patienten, die wegen einer internistischen Erkrankung aufgenommen worden waren, als auch mit solchen, die postoperativ beatmet wurden. Voraussetzung war, daß die Patienten für mindestens 48 Stunden einer Beatmungstherapie unterzogen worden waren. 56% der Patienten überlebten die Beatmung nicht.

4.3.4. Ergebnisse Internistischer Behandlungseinheiten

Bei Patienten mit internistischen Erkrankungen stellte **Schuster**

(93, 1981 und 87, 1971) eine Letalität von 52% und 59,3%, **du Mesnil de Rochement** (27, 1971) von 53,4%, **Bachmann** (3, 1964) von 54,5%, **Gross** (38, 1968) von 60%, **Burmeister** (15, 1968) von 65% und **Halbritter** (39, 1979) von 70,7% fest. **Schuster, du Mesnil de Rochement** und **Bachmann** berücksichtigten bei ihren Analysen alle Beatmungsfälle, während **Gross, Burmeister** und **Halbritter** entsprechend unserer Definition der Langzeitbeatmung nur Patienten in ihre Untersuchungen einbezogen, die länger als 24 Stunden beatmet wurden. Vielleicht läßt sich aus dieser Tatsache die etwas erhöhte Letalität dieser Studien erklären. Bezieht man jedoch die vorliegende Arbeit in diese Überlegungen mit ein, so muß diese Aussage bezweifelt werden.

4.3.5. Beurteilung dieser Ergebnisse

Grundsätzlich, auch in Übereinstimmung mit unserer Arbeit, kann gesagt werden, daß die Letalität der Beatmung einschließlich der Langzeitbeatmung zwischen 45% und 70% liegt.

Diese Zahlen sind als allgemeiner Hinweis gedacht. Da die Indikation teilweise verschieden gestellt wird und sowohl das Patientengut, als auch die berücksichtigten Beatmungszeiten divergieren, kann ein Vergleich der Zahlen nur bedingt vorgenommen werden.

Welchen Einfluß die Beatmungszeiten auf die Gesamtletalität haben, hängt aber in diesem Falle entscheidend vom Schweregrad der Erkrankung ab. Unter den Patienten, deren Beatmungszeiten unter 24 Stunden liegen, können sich einerseits leichte Fälle befinden, die schnell zu extubieren sind, und andererseits besonders schwere Fälle aufgeführt sein, die aufgrund der Schwere der Erkrankung innerhalb der ersten 24 Stunden sterben. Demzufolge hängt die Höhe der Sterberate davon ab, welche Gruppe stärker repräsentiert ist.

Auffallend ist die Tatsache, daß oben genannte Zahlen in den letzten 20 Jahren relativ konstant blieben.

Zu den chirurgischen Patienten kann gesagt werden, daß die Zahl der größeren, risikoreicheren und längerdauernden Operationen, Mehrfachoperationen und Operationen im vorgerückten Alter stetig zugenommen hat. Diese Tatsache kann vielleicht neben einer veränderten Indikationsstellung die gleichgebliebene Letalität erklären, denn gleichzeitig haben sich die Grundkenntnisse sowie die Beatmungsverfahren und -techniken verbessert.

Die verbesserten Beatmungstechniken und -verfahren kamen natürlich ebenfalls den internistischen Patienten zu Gute, so daß man auch hier eine Verbesserung der Sterberate erwarten würde. Das

dies nicht der Fall ist, scheint an der stetigen Änderung der Indikationsstellung und der zunehmenden Veränderung des Krankengutes zu liegen. Wurden Anfang der fünfziger Jahre zunächst nur Patienten während der Poliomyelitisepidemie in Skandinavien systematisch beatmet, so wird heutzutage die Indikation hierzu auf nahezu alle Bereiche der inneren Medizin ausgedehnt.

Immer häufiger werden auf den Intensivstationen Patienten beobachtet, deren Krankheitsverlauf durch das Versagen mehrerer Organsysteme gekennzeichnet ist und die eine hohe Letalität besitzen (dieser Punkt wird weiter unten noch näher bearbeitet werden). Diese Gründe könnten ursächlich an den konstant gebliebenen Mortalitätsraten beteiligt sein.

Obengenannte Ausführungen treffen natürlich ebenso für Patienten zu, die in vorliegender Studie untersucht wurden.

In diesem Zusammenhang lassen sich unsere Resultate exakter analysieren, wenn man sie mit der Studie von **Halbritter** (39,1979) vergleicht, der Patienten derselben Intensivstation in den Jahren 1975/76 mit einer ähnlichen Fragestellung untersuchte.

Folgende zwei Punkte müssen erwähnt werden:

erstens wurden in **Halbritters** Studie noch 51 Patienten, entsprechend 32,5 % aller Patienten, wegen einer ZNS-Erkrankung oder einem Stoffwechselkoma beatmet. Die Letalität dieser Patientengruppe betrug 88,2 %.

5 Patienten mußten wegen einer zerebralen Massenblutung mit einer Letalität von 100 %, 23 Patienten wegen eines hypoxischen Hirnschadens nach Reanimation mit einer Letalität von 95,7 % (nur eine Patientin überlebte), 12 Patienten wegen eines Apoplexes, einer Vaskulitis und einer Hirnkontusion mit einer Letalität von 83,3 %, 4 Patienten wegen einer Subarachnoidalblutung mit einer Letalität von 75 % und 7 Patienten wegen eines Stoffwechsel mit einer Letalität von 71,4 % beatmet werden. Aufgrund dieser Zahlen wurde zum Zeitpunkt unserer Studie in solchen Fällen die Beatmungsindikation und die Fortführung der Beatmung wiederholt kritisch überprüft und die Entscheidung zum Therapieverzicht, zur Therapiereduktion oder zum Therapieabbruch getroffen.

Belegt wird dies durch folgende Zahlen:

bei nur 6 Patienten, entsprechend 4,6 %, wurde ein Langzeitbeatmung durchgeführt. Die Gesamtlealität betrug 66,7 %.

Unter den verstorbenen Patienten befanden sich einer mit einer Hirnmassenblutung (Letalität 100 %), zwei mit einem hypoxischen Hirnschaden (Letalität 100 %) und einer mit einem Stoffwechselkoma (Letalität 50 %). Von den beiden Überlebenden Patienten hatte einer einen zerebralen Krampfanfall (Letalität 0 %) und ein Patient ein Stoffwechselkoma (Letalität 50 %).

Diese Zahlen belegen einerseits den Wandel in der Indikationsstellung und andererseits die Behauptung Halbritters (39, 1979),

daß Patienten mit einer zerebralen Massenblutung und einem hypoxischen Hirnschaden eine nahezu infauste Prognose besitzen.

Zweitens konnte die Letalität bei Patienten mit Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen durch verschiedene präventive Maßnahmen gesenkt werden.

So lag die Mortalitätsrate dieser Krankheitsgruppe bei Halbritter (39, 1979) noch bei 66,2 %. Hervorzuheben sind besonders Patienten mit einer Aspirationspneumonie bei Leberzirrhose mit einer Letalität von 55,7 % und Patienten mit einer postoperativ entstandenen Pneumonie mit einer Letalität von 80 %.

Durch eine sorgfältige postoperative Überwachung und eine frühzeitige Intubation bei längerer Endoskopie und schweren gastrointestinalen Blutungen sank die Gesamtsterberate dieser Patientengruppe auf 47,2 %. Die Mortalitätsraten von Patienten mit einer Aspirationspneumonie bei Leberzirrhose bzw. mit einer postoperativ entstandenen Pneumonie verringerten sich auf 55 % bzw. 40 %.

4.4. Der Einfluß des Alters auf die Prognose der Beatmung und der Intensivmedizin

Der Einfluß des Alters auf die Prognose der Beatmung sowie der Intensivmedizin allgemein wird sehr kontrovers diskutiert.

Unabhängig von der zur Beatmung führenden Erkrankung bestand bei unseren Patienten in der 3. Lebensdekade mit einer Letalität von 30,8% eine deutlich bessere Prognose als in der 8. Dekade mit einer Letalität von 68,2%. In der 4. - 7. Lebensdekade lagen die Zahlen zwischen 48,5% und 58,3% und lassen deshalb keine weiteren Schlüsse zu. Alle Patienten der 9. Dekade überlebten die Langzeitbeatmung. Diese Fälle wurden bereits in den vorherigen Kapiteln näher erläutert.

Dies steht im Gegensatz zu **Bonhoeffer** (12, 1966), **Scholler** (84, 1968) und **Nunn** (66, 1979), die keinen eindeutigen Alterseinfluß fanden, jedoch im Einklang mit **Cullen** (22, 1976), **Rapin** (79, 1976), **Steinbereithner** (102, 1978), **Thibault** (109, 1980), **Witt** (123, 1980) und **Le Gall** (57, 1982) bei Intensivpatienten allgemein und mit **Wachsmuth** (116, 1967), **Burmeister** (15, 1968), **Halbritter** (39, 1979), **Byrick** (16, 1980) und **Schürmann** (85, 1983) bei Beatmungspatienten. Vielfach wird als Grenze ein Alter von 65 Jahren (**Cullen**, 22, 1976 und **Schürmann**, 85, 1983) bzw. 70 Jahren (**Rapin**, 79, 1976, **Thibault**, 109, 1980, **Le Gall**, 57, 1982 und **Byrick**, 16, 1980) genannt. Oberhalb dieser Altersgrenzen wurde eine deutliche Zunahme der Mortalität gefunden. Erwähnt werden sollte noch eine andere Studie von **Cullen** (23, 1977). Hierbei untersuchte er verschiedene, meßbare, objektive Daten, sogenannte Indikatoren zur objektiven Feststellung des Schweregrades eines Krankheitszustan-

des. Er kam zu dem Schluß, daß das Alter kaum einen Einfluß auf diese Indikatoren besaß.

Abschließend kann in Übereinstimmung mit **Rapin** (79, 1976) und **Halbritter** (39, 1979) gesagt werden, daß obwohl ein höheres Alter einen zusätzlichen Risikofaktor darstellt, dieses jedoch nicht als Ausschlußkriterium von intensivmedizinischen Maßnahmen bzw. einer Beatmungstherapie anzusehen ist.

4.5. Letalität in Abhängigkeit von der zur Beatmung führenden Erkrankung

Rapin (79, 1976), **Halbritter** (39, 1979) und **Schuster** (93, 1981) stellten nach Durchsicht ihrer Ergebnisse fest, daß die Frühprognose entscheidend von der Grunderkrankung abhängt. Im Vergleich mit anderen Arbeiten werden nun die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung aufgezeigt.

4.5.1. Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen

47,2% aller Patienten mit einer Pneumonie oder einer chronisch obstruktiven Atemwegserkrankung unseres Patientengutes verstar-

ben.

Im Literaturvergleich liegt die Mortalität bei 24% (**Harlacher**, 42, 1985), 29% (**Davis II**, 24, 1980), 31,7% (**Schuster**, 93, 1981), in einer früheren Studie war **Schuster** allerdings auf 78,1% (87, 1971) gekommen, 37,2% (**Moser**, 62, 1973), 41,2% (**Keller**, 50, 1976), 45% (**Nunn**, 66, 1979), 46,4% (**du Mesnil de Rochement**, 27, 1971), 46,7% (**Sluiter**, 98, 1972), 53,6% (**Byrick**, 16, 1980), 57% (**Schulz**, 86, 1980), 60,4% (**Schürmann**, 85, 1983), 64,3% (**Gross**, 38, 1968), 65,5% (**Halbritter**, 39, 1979), 66,7% (**Pontoppidan**, 73, 1972), 68,4% (**Bachmann**, 3, 1964), 69% (**Goeckenjan**, 36, 1984) und 75% (**Nolte**, 65, 1972).

Schlüsse aus diesen Zahlen können jedoch nicht gezogen werden, da beispielsweise das Krankengut und die Beatmungsdauer teilweise sehr unterschiedlich sind. So untersuchte **Moser** (62, 1973) nur Patienten mit einer akuten Ateminsuffizienz bei chronisch obstruktiver Atemwegserkrankung, **Nolte** (65, 1972) allgemein Patienten mit chronischer Ateminsuffizienz.

Nur **Gross** (38, 1968), **Halbritter** (39, 1979) und **Schürmann** (85, 1983) erfüllten die Bedingungen unserer Definition der Langzeitbeatmung. In der ersten Studie von **Schuster** (87, 1971) wurden von insgesamt 162 Patienten nur 107 (= 66%) länger als 12 Stunden

beatmet. Die Beatmungszeit betrug bei **Goeckenjan** (36, 1984) ebenfalls mindestens 12 Stunden, bei **Nunn** (66, 1979) mindestens 4 und bei **Davis II** (24, 1980) mindestens 48 Stunden.

Im Einklang mit **Asmundsson** (2, 1974), **Falke** (33, 1976), **Halbritter** (39, 1979), **Moser** (62, 1973), **Nolte** (65, 1972) und **Sluiter** (98, 1972) konnte durch die vorliegende Studie gezeigt werden, daß eine Beatmungsindikation bei einer chronischen Atemwegserkrankung nur dann gegeben ist, wenn sich innerhalb kürzester Zeit zusätzlich eine akute Ateminsuffizienz entwickelt hat, die durch konservativ-interne Maßnahmen allein nicht ausreichend behandelbar ist. Hierzu zählen beispielsweise eine Pneumonie, eine Lungenembolie, ein Pneumothorax oder eine Atelektase. Diese Störung kann prinzipiell schnell behoben werden. Ein sich langsam über Tage und Wochen verschlechternder Krankheitszustand sollte wegen der schlechten Prognose nicht zur Beatmung führen.

4.5.2. Schock- und Sepsislunge

In unserem Krankengut besaßen Patienten, die an einer Schock- bzw. Sepsislunge erkrankt waren eine Mortalität von 88,2%.

Perruchoud (70, 1977) berichtete über eine Sterberate von 46,5%.

Er unterteilte seine Patienten je nach der Grundkrankheit in drei Gruppen:

Gruppe 1: Patienten mit Herzkreislaufversagen,

Gruppe 2: Patienten mit sekundären Pneumonien,

Gruppe 3: Patienten mit primären Pneumonien.

Es ergaben sich folgende Sterberaten:

Gruppe 1: 30%,

Gruppe 2: 14,3% und

Gruppe 3: 78,9%.

Keller (50, 1976) fand ein ähnliches Ergebnis. In seinem Patientengut hatten Patienten, die an einer primären Pneumonie litten eine Letalität von 72,2%. Er erklärte dieses Ergebnis damit, daß sich bei vielen seiner Patienten sekundär eine Schocklung entwickelt hatte. **Barckow** (4, 1984) fand eine Letalität von 50%. Hierbei muß man allerdings anmerken, daß 25 seiner Patienten, entsprechend 48,1% wegen einer prognostisch günstigeren Intoxikation beatmet wurden. Ohne diese Patienten klettert seine Sterberate auf einen Wert von 74,1%. **Bartlett** (5, 1975) unterscheidet in Abhängigkeit von der alveolo-arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz ($AaDO_2$) 4 verschiedene Gruppen (eine genauere Erläuterung folgt bei der Besprechung der alveolo-arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz) und konnte eine Gesamtletalität von 53,3% feststellen. Ohne Gruppe 4, die seiner Meinung nach kein richtiges ARDS besitzt, läßt sich eine Sterberate bei seiner Untersuchung von

60,7% errechnen. Dies steht wiederum im Einklang mit **Valsrub** (114, 1979) und **Halevy** (40, 1984), die ebenfalls eine Letalität von 60% fanden. Die Ergebnisse der Untersuchungen von **Halbritter** (39, 1979) mit 73,7%, **Schürmann** (85, 1983) mit 75% und **Goeckenjan** (36, 1984) mit 78,7% besitzen eine ähnliche Größenordnung wie diese Studie. Informationen zur Mindestbeatmungsdauer liegen nur von **Halbritter**, **Halevy** und **Schürmann** mit 24 Stunden und **Goeckenjan** mit 12 Stunden vor. Berücksichtigt man diesen Gesichtspunkt, so läßt sich ein Vergleich dieser Studien mit der vorliegenden am ehesten rechtfertigen.

Allgemein kann nach obiger Aufzählung zusammenfassend gesagt werden, daß die Letalität dieses Krankheitsbildes zwischen 46,5% und 88,2%, unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten sogar zwischen 60% und 88,2% lag.

Diese Zahlen verdeutlichen, daß trotz aller Fortschritte der Intensivmedizin das Krankheitsbild der Schock- und Sepsislunge mit einer hohen Letalität einging. Wie auch unsere Studie unterstrich, ist somit von entscheidender Bedeutung einerseits, die Entstehung eines solchen Krankheitsbildes zu verhindern und andererseits, im Falle seines Auftretens, eine konsequente, möglichst kausale Therapie einzuleiten. Die Vermeidung eines hypovolämischen Schocks (z. B. während einer Narkose) ist ebenso wichtig, wie die radikale Sanierung eines Sepsisherdes oder einer Pankreatitis, um nur zwei Beispiele zu nennen.

4.5.3. Lungenembolie und toxisches Lungenödem

Patienten, die wegen einer Lungenembolie oder eines toxischen Lungenödems beatmet werden mußten, starben in 28,6% unserer Fälle.

Nach **Byrick** (16, 1980), **Schürmann** (85, 1983) und **Halbritter** (39, 1979) liegt die Mortalität bei 40%, 50% und 73,3%. Die Zahl von **Halbritter** wurde jedoch nur zur Vervollständigung in diese Aufstellung einbezogen, da er in dieser Krankheitsgruppe nicht nur Patienten mit einem Lungenödem oder einer Lungenembolie, sondern auch Patienten mit einem Lungentumor und Patienten, die erfolgreich reanimiert wurden, berücksichtigte. Klammert man deshalb **Halbritters** Ergebnis aus, so läßt sich zusammenfassend die Feststellung treffen, daß die Letalität dieser Erkrankungsgruppe zwischen 28,6% und 50% liegt und somit die Prognose dieser Krankheitsbilder im Vergleich mit den anderen Krankheitsgruppen als relativ gut anzusehen ist.

Wie unsere Arbeit zeigte, lag dies einerseits daran, daß durch konsequente prophylaktische Maßnahmen (z.B. durch Vermeidung längerer Immobilisation, Tragen von Stützstrümpfen, low dose-Antikoagulation mit Heparin, genaue postoperative Überwachung, etc.) die Zahl der zur Beatmung führenden Lungenembolien gesenkt werden konnte und andererseits durch Verbesserung therape-

apeutischer Maßnahmen (z.B. der Thrombolysebehandlung bei der Lungenembolie oder rechtzeitiger Einsatz von Kortikoiden und optimale Giftelimination beim toxischen Lungenödem und verbesserter Beatmungsverfahren) die Mortalität auf 28,6 % verringert werden konnte.

4.5.4. Primär kardiale Erkrankungen

In dem untersuchten Krankengut starben 66,7% aller Patienten, die wegen einer primär kardialen Erkrankung beatmet worden waren.

Diese Zahl entspricht dem Durchschnittswert der Ergebnisse verschiedener Literaturangaben. **Nunn** (66, 1979) berichtet über eine Sterblichkeitsrate von 43,5%, **Schürmann** (85, 1983) von 50%, **Davis II** (24, 1980) von 59%, **Wex** (119, 1978) von 75%, **Goeckenjan** (36, 1984) von 79,7%, **Schuster** (87, 1971) von 84,6% und **Schulz** (86, 1980) von 86%. **Nunn** bezeichnet mit seinem Ergebnis die Intensivletalität. Durch die Berücksichtigung der Krankenhausletalität, die 78,3% betrug, wird obiger Wert relativiert.

War in unserer Studie bei Patienten dieser Krankheitsgruppe eine Beatmung nötig, dann handelte es sich um ein ausgeprägtes Krankheitsbild, wie z.B. einer dilatativen Kardiomyopathie oder schweren Herzrhythmusstörungen, die einen kardiogenen Schock

mit multiplen Organbeteiligungen zur Folge hatten. Patienten mit einer leichten Herzerkrankung konnten bereits vor der 24 Stunden-Grenze extubiert werden. Allerdings gab es auch einige Patienten, deren Krankheitszustand so schlecht war, daß sie bereits innerhalb der ersten 24 Stunden nach Beatmungsbeginn verstarben.

Ist man also gezwungen, einen Patienten wegen einer kardialen Erkrankung langzeitzubeatmen, dann muß von einer schlechten Prognose ausgegangen werden.

4.5.5. Neuromuskuläre Erkrankungen

Anders sieht es bei Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung aus. Von diesen langzeitbeatmeten Patienten unserer Intensivstation starben lediglich 20%.

Halbritter (39, 1979) fand eine Mortalität von 0%, **Schulz** (86, 1980) von 4%, **Haupt** (43, 1983) von 18,2%, **Pontoppidan** (73, 1972) von 21,1%, **Schuster** (87, 1971) von 40%, **Bachmann** (3, 1964) von 42,3%, **Kunst** (55, 1976) von 42,3% und **Goeckenjan** (36, 1984) von 45,5%.

Aus diesen Zahlen kann eine Durchschnittsletalität von 26,0% errechnet werden, die die gute Prognose dieser Patientengruppe veranschaulicht. Der Grund für eine Beatmung ist meist eine akute

Dekompensation der Erkrankung, die dann eine pulmonale Infektion zur Folge hat, oder primär eine pulmonale Infektion, die zu einer Dekompensation des Krankheitszustandes führt.

Gelingt es die Infektion zu beherrschen, dann gelingt es auch eine Kompensation der Grunderkrankung herbeizuführen und die Letalität zu senken.

4.5.6. Primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata

Die Letalität von Patienten mit einer primär zerebralen Erkrankung bzw. einem Stoffwechselkoma lag in der vorliegenden Untersuchung bei 66,7%.

Im Literaturvergleich kamen die anderen Autoren zu folgenden Ergebnissen: **Hausmann** (44, 1982) fand eine Letalität von 41%, wobei zu bemerken ist, daß er ein neurochirurgisches Patientengut untersuchte, **Haupt** (43, 1983) errechnete eine Sterberate von 43,9%, **Scharnewski** (83, 1978) von 72,2%, **Goeckenjan** (36, 1984) von 75,6%, **Schürmann** (85, 1983) von 76,5%, **du Mesnil de Roche-ment** (27, 1971) von 79,3%, **Stoeckel** (104, 1972) von 80% (auch hier handelte es sich um neurochirurgische Patienten), **Schulz** (86, 1980) von 80%, **Kunst** (55, 1976) von 81,3%, **Halbritter** (39, 1979) von 88,2%, **Schuster** (87, 1971) von 97% und **Bachmann** (3, 1964) von 100%. **Bachmann** hatte unter seinen Patienten dieser Gruppe

nur solche mit einer zerebralen Blutung. Analysiert man das Patientengut von **Halbritter** genauer, dann kommt man zu der Erkenntnis, daß auch er bei Patienten mit einer zerebralen Blutung eine Letalität von 100% fand.

Vergleicht man die Literaturangaben mit den Ergebnissen dieser Studie, dann muß zusammenfassend gesagt werden, daß die Prognose der Langzeitbeatmung bei Patienten dieser Erkrankungsgruppe als schlecht zu bezeichnen ist. Vor allem bei Patienten mit einer zerebralen Massenblutung und einem hypoxischen Hirnschaden, deren Letalität in unserer Arbeit jeweils 100 % erreichte, muß in Anlehnung an die Ergebnisse von **Halbritter** (39, 1979) die Fortführung der Beatmung wiederholt kritisch überprüft werden.

4.5.7. Intoxikationen

Nach **Thoma** (113, 1976) besteht bei ungefähr 10% aller Vergiftungen die Indikation zur künstlichen Beatmung.

Alle Patienten der vorliegenden Untersuchung, die infolge einer Vergiftung langzeitbeatmet wurden, überlebten.

Auch im Literaturvergleich wird dieser Patientengruppe insgesamt die beste Prognose zugeordnet. Die Mortalität reicht von 0% bei **Bachmann** (3, 1964), **Rackwitz** (78, 1977) und **Nunn** (66, 1979), über 4,6% bei **Neuhaus** (64, 1968), 7,5% bei **Pichler** (72, 1973), 11,1% bei **Halbritter** (39, 1979), 15,1% bei **Pontoppidan** (73, 1972), 16% bei **Schulz** (86, 1980), 16,4% bei **Goeckenjan** (36, 1984), 23,3% bei **Schuster** (87, 1971), 30% bei **Barckow** (4, 1984), 33,3% bei **du Mesnil de Rochement** (27, 1971) und **Byrick** (16, 1980) und 35,3% bei **Schwarzbeck** (95, 1977). Aus diesen Zahlen läßt sich eine Durchschnittsletalität von 15,6% errechnen.

4.5.8. Postoperative Nachbeatmung

7,7% der Patienten dieser Studie wurden postoperativ nachbeatmet. Die Letalität dieser Krankheitsgruppe betrug 30%. Das Krankengut zeichnete sich durch eine sehr heterogene Gruppe von postoperativ zur Beatmung führenden Erkrankungen aus. Es fanden sich sowohl Patienten, die sich wegen eines Ulcus duodeni einer Billroth II-Operation unterziehen mußten, als auch solche, bei denen eine Hysterektomie, eine Nephrektomie oder eine Mundboudenausräumung durchgeführt worden waren, um nur einige Beispiele zu nennen.

Pontoppidan (73, 1972) beschreibt eine Letalität von 16,5% in der Thoraxchirurgie, 39,1% in der Neurochirurgie, 49,4% in der Herzchirurgie und 56,4% in der Allgemeinchirurgie, **Stoeckel** (103, 1967) zusammenfassend eine von 46,2% und einzeln eine Letalität von 23,7% in der Herzchirurgie, von 35% in der Lungenchirurgie, von 51,4% in der Abdominalchirurgie, von 62% in der Urologie und von 80% in der Neurochirurgie, **Schöller** (84, 1968) von 25% bei Thoraxverletzten, **Stoeckel** (104, 1972) in einer anderen Arbeit ebenfalls bei Thoraxverletzten von 56,4%, **Bonhoeffer** (12, 1966) bei postoperativen und posttraumatischen Patienten von 52,3% und in einer anderen Untersuchung (13, 1967) bei Unfallverletzten von 43,5%, **Hausmann** (44, 1982) bei neurochirurgischen Patienten von 41%, **Schürmann** (85, 1983) allgemein von 56,6%, **Scharnewski** (83, 1978) bei Abdominaloperationen von 70,2%, **Vogel** (115, 1971) ebenfalls bei Abdominaloperationen von 78,9%, **Schuster** (87, 1971) und **Wachsmuth** (116, 1967) allgemein von 73,3% und 85,2%.

Die Verschiedenartigkeit des Krankheitsgutes läßt einen weiteren Vergleich nicht zu.

4.5.9. Sonstige Erkrankungen

In der Gruppe "sonstige Erkrankungen" wurden die unterschiedlichsten Krankheiten aufgeführt (s.S. 9). Auf eine Diskussion dieses

Punktes wird, da die Möglichkeit eines Vergleichs fehlt, verzichtet.

4.6. Letalität in Abhängigkeit der Beatmungsdauer

Von besonderem prognostischem Interesse war die Abhängigkeit der Letalität von der Beatmungsdauer. Kann ein Zusammenhang hergestellt werden, der möglicherweise die Fortführung oder den Abbruch der Beatmungstherapie rechtfertigt?

In der Literatur wird diese Frage Kontrovers diskutiert.

Bonhoeffer (12, 1966) berichtete von einer Letalität zwischen 42,9% und 50% in verschiedenen Beatmungszeiträumen zwischen dem 3. und 45. Beatmungstag, lediglich in den ersten beiden Tagen betrug die Letalität 85,7%. Diese Tatsache führte er auf eine zu späte Indikationsstellung zurück und sagte, daß die Beatmungsdauer keinen Einfluß auf den Beatmungserfolg hatte. **Nunn** (66, 1979) kam zu einem ähnlichen Ergebnis. Seine Sterberaten lagen zwischen 14,3% und 58,3% gemischt verteilt auf die verschiedenen Beatmungszeiträume, so daß sich hieraus kein Zusammenhang erkennen ließ. **Halbritter** (39, 1979) fand in seinen Beobachtungszeiträumen Letalitätsraten zwischen 63,6% und 86,5%, die durchschnittliche Beatmungszeit der Überlebenden lag bei 8,11 Tagen,

die der Verstorbenen bei 10,28 Tagen. Auch aus seinen Zahlen ließ sich keine sichere Beziehung zwischen der Letalität und der Beatmungsdauer ableiten. **Burmeister** (15, 1968) stellte bei seinen Untersuchungen eine Letalität von 54,1% für die ersten zwei Tage, von 57,1% bis 82% für den Zeitraum von 3 bis 12 Tagen und von 80% bis 100% für die Zeiträume über 12 Tage fest. Er leitete die Schlußfolgerung ab, daß mit zunehmender Beatmungsdauer die Letalität ansteigt. **Sluiter** (98, 1972) kam zu demselben Ergebnis und begründete seine Aussage mit einer höheren Komplikationsrate bei längerer Beatmungsdauer. Eine Ausnahme würden Patienten mit einer Polyradiculoneuritis bilden. Diese Behauptung wird allerdings nicht mit Zahlen belegt. **Schürmann** (85, 1983) ermittelte in seinem chirurgischen Krankengut eine Letalität für eine Beatmungszeit von bis zu 4 Tagen von 36,8%, für eine Beatmungszeit von bis zu 10 Tagen von 65,6% und für eine Beatmungszeit von mehr als 10 Tagen von 90%. Er zog die Schlußfolgerung, daß ab einer Beatmungszeit von mehr als 10 Tagen die Letalität ansteigt. **Scholler** (84, 1968) untersuchte Patienten mit Thoraxverletzungen und fand Sterberaten von 43,8% für die ersten 5 Tage und von 50% für eine Beatmung bis 10 Tage. Die Letalität aller folgenden Zeiträume lag bei maximal 12,5%. Alle Patienten, die länger als 25 Tage beatmet wurden, überlebten sogar. In seinem Patientengut verbesserte sich die Letalität mit zunehmender Beatmungsdauer, so daß davon ausgegangen werden kann, daß sich der Krankheitszustand der Patienten nach einer Sicherungsphase von

10 Tagen bereits weitgehend stabilisiert hatte bzw. alle schweren Krankheitsfälle bereits in diesem Zeitraum verstorben waren.

In unserer Studie lag die Letalität aller Patienten, die maximal 7 Tage beatmet wurden bei 52,4%, derjenigen, die maximal 14 Tage beatmet wurden bei 51,9%, derjenigen mit einer Beatmungszeit von maximal 21 Tagen bei 55,6%, derjenigen mit einer maximalen Beatmungszeit von 28 Tagen bei 60% und derjenigen, die länger als 28 Tage beatmet wurden bei 33,3%. Die durchschnittliche Beatmungszeit lag bei 8,3 Tagen, die der Verstorbenen bei 8,2 Tagen und die der Überlebenden bei 8,5 Tagen. Die Anzahl der Patienten, die länger als 28 Tage beatmet wurden, ist allerdings zu gering, um durch dieses Ergebnis eine konkrete Aussage treffen zu können. Trotzdem sollte nicht verschwiegen werden, daß die meisten Patienten, die über diesen Zeitraum beatmet werden mußten, Patienten waren, die an einer neuromuskulären Erkrankung litten, an einer Erkrankung, die trotz einer langen Beatmungszeit eine gute Prognose besaß.

Insgesamt konnte in dieser Untersuchung allgemein kein Zusammenhang zwischen der Beatmungsdauer und der Letalität bzw. der Prognose festgestellt werden. Eine genaue Beurteilung kann jedoch ohne Berücksichtigung der Diagnose nicht getroffen werden.

Trotz der Tatsache, daß **Burmeister** (15, 1968), **Sluiter** (98, 1972) und **Schürmann** (85, 1983) bei längerer Beatmungsdauer erhöhte

Letalitätsraten ermittelten, muß nach einem genauen Studium dieser Arbeiten, belegt durch die übrige Literatur, und vor allem durch die hier vorliegende Arbeit gesagt werden, daß die Begrenzung der Beatmungstherapie durch die Beatmungsdauer alleine nicht vorgenommen werden kann.

Wie bereits in vorangegangenen Kapiteln besprochen bzw. in folgenden Abschnitten erläutert wird, müssen weitere Faktoren an einer solchen Urteilsfindung teilhaben.

4.7. Letalität in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer bei Einzelerkrankungen

Informationen zur Abhängigkeit der Letalität von der Beatmungsdauer in Bezug auf Einzelerkrankungen konnten nur bei wenigen Autoren gefunden werden. Die meisten Daten ließen sich der Arbeit von Halbritter (39, 1979) entnehmen. Er berücksichtigte in seiner Arbeit jedoch nur die mittleren Beatmungszeiten der verstorbenen und der überlebenden Patienten und befaßte sich nicht mit einzelnen Beatmungszeiträumen.

4.7.1. Pneumonien und chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen

Die Beatmungsdauer der verstorbenen Patienten mit Pneumonien

und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen lag in **Halbritters** Untersuchung mit 9,1 Tagen 2 Tage über der der Überlebenden mit 7,1 Tagen. Er erklärte dieses Ergebnis durch die Tatsache, daß die verstorbenen Patienten bei steter Verschlechterung bis zu ihrem Tode beatmet wurden. **Sluter** (98, 1972) untersuchte die akute respiratorische Insuffizienz bei Patienten mit chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen und kam zu der Erkenntnis, daß mit zunehmender Beatmungsdauer infolge einer erhöhten Komplikationsrate die Letalität anstieg.

Die Resultate der vorliegenden Studie widersprechen all diesen Ergebnissen. Mit 9,1 Tagen war die Beatmungsdauer der Verstorbenen nur einen Tag länger als die der Überlebenden mit 8,1 Tagen. Betrachtet man die Sterberaten der einzelnen Beatmungszeiten, dann kann keine Zunahme der Letalität festgestellt werden.

Zusammenfassend muß anhand der vorliegenden Zahlen eine Zunahme der Letalität mit einer zunehmenden Beatmungsdauer bei Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen verneint werden.

4.7.2. Schock- und Sepsislunge

Halbritter (39, 1979) berichtete von Beatmungszeiten seiner ver-

storbenen Patienten mit einer Schock- und Sepsislunge von 9,6 Tagen und seiner Überlebenden Patienten von 4,8 Tagen. Ein Kommentar zu diesen Daten wurde nicht geäußert.

Patienten mit einer Schock- und Sepsislunge in unserer Studie wurden durchschnittlich 10,6 Tage beatmet, die Beatmungszeit der Verstorbenen lag bei 9,1 Tagen, die der Überlebenden bei 22 Tagen. Die zuletzt genannte Zahl kann jedoch wegen der geringen Anzahl von nur 2 Patienten nicht als repräsentativ angesehen werden. Die Sterberaten der jeweiligen Einzelzelräume lassen ebenfalls keine Relation zwischen der Beatmungsdauer und der Mortalität erkennen. Dies verdeutlicht vor allem auch der Fall einer Patientin, die nach einer Beatmungsdauer von 30 Tagen überlebte. Eine Beatmung über einen solch langen Zeitraum ist also auch bei diesem Krankheitsbild durchaus gerechtfertigt.

4.7.3 Lungenembolie und toxisches Lungenödem

Die Beatmungszeit aller Patienten dieser Krankheitsgruppe betrug im Durchschnitt 7,7 Tage, die der Verstorbenen 16 Tage und die der Überlebenden 4,4 Tage. Die Sterberate der Patienten, die bis zu 7 Tagen beatmet wurden, erreichte einen Wert von 16,7 %, die der Patientin, die bis zu 28 Tagen beatmet werden mußte, einen Wert von 100 %.

Aus diesen Zahlen kann gefolgert werden, daß mit zunehmender Beatmungsdauer die Letalität der Patienten mit einer Lungenembolie bzw. einem toxischen Lungenödem zunimmt.

4.7.4. Primär kardiale Erkrankungen

Alle Patienten mit einer kardialen Erkrankung wurden durchschnittlich 8,5 Tage, die Verstorbenen 6,4 Tage und die Überlebenden 12,9 Tage beatmet. 70,8 % aller Patienten hatten eine maximale Beatmungszeit von 7 Tagen, ihre Letalität betrug 82,4 %. Für die übrigen Beatmungszeiträume lagen die Sterberaten zwischen 0 und 50 %.

Wie obengenannte Zahlen aufzeigen, verbessert sich die Prognose der Langzeitbeatmung erheblich, wenn es gelingt, die kardiale Erkrankung innerhalb der ersten 7 Tage zu beherrschen.

4.7.5. Neuromuskuläre Erkrankungen

Halbritter (39, 1979) fand in seinem Krankengut eine durchschnittliche Beatmungszeit von 10,5 Tagen. Keiner dieser Patienten starb. Sluiter (98, 1972), der die These vertrat, daß mit zunehmender Beatmungsdauer die Letalität anstieg, nahm

Patienten mit einer Polyradiculoneuritis von dieser Behauptung aus.

Einer der Patienten der vorliegenden Studie starb nach 2 Tagen. Die übrigen Patienten besaßen eine durchschnittliche Beatmungszeit von 22,5 Tagen. Mit Ausnahme des einen verstorbenen Patienten bestand keine Beziehung zwischen der Sterberate und dem jeweiligen einzelnen Beatmungszeitraum.

Insgesamt kann gesagt werden, daß sich Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung durch relativ lange Beatmungszeiträume und eine niedrige Letalität auszeichneten.

Lange Beatmungszeiten sollten gerade bei dieser Patientengruppe nicht von einer Fortführung der Beatmungstherapie abhalten.

4.7.6. Primär zerebrale Erkrankungen und Stoffwechselkomata

Hausmann (44, 1982), der in seiner Studie ein neurochirurgisches Patientengut bearbeitete, kam zu der Schlußfolgerung, daß bei Patienten mit einer zerebrovaskulären Erkrankung oder einem Tumor die Letalität mit zunehmender Beatmungsdauer ansteigt, bei Patienten mit einem Schädelhirntrauma jedoch nicht. Seiner Meinung nach stellt die Länge der Intubationsdauer und somit die Länge der Bewußtlosigkeit ein Maß für die Schwere der Gehirn-

schädigung dar. **Kunst** (55, 1976) hingegen fand keinen Zusammenhang zwischen der Beatmungsdauer und der Letalität bei neurologischen Erkrankungen. Bei den ZNS-Erkrankungen lag in **Halbritters** Arbeit (39, 1979) die mittlere Beatmungsdauer der Überlebenden mit 14 Tagen um 3,2 Tage über der der Verstorbenen mit 10,8 Tagen. Er führte dies darauf zurück, daß ein schwerer Hirnschaden einerseits rasch zum Tode führte und andererseits die Erholung von einem Hirnschaden erhebliche Zeit beanspruchte.

Die vorliegende Untersuchung zeigte ein gegenteiliges Ergebnis. Die Beatmungsdauer der Verstorbenen war mit 3,8 Tagen mehr als doppelt so lang als die der Überlebenden mit 1,5 Tagen.

Dies kann damit begründet werden, daß einerseits Patienten, deren Krankheitszustand sich zunehmend verschlechterte, bis zu ihrem Tod beatmet wurden und andererseits Patienten, deren Krankheitszustand einen leichteren Ausprägungsgrad aufwies, schneller extubiert werden konnten.

4.7.7. Intoxikationen

Die Beatmungsdauer bei Intoxikationen ist im allgemeinen kurz. **Halbritter** (39, 1979) beschrieb eine durchschnittliche Beatmungs-

zeit von 6 Tagen aller überlebenden Patienten. In seinem Patientengut verstarb nur ein Patient nach einer Beatmungsdauer von 3 Tagen.

Vom Patientengut der vorliegenden Arbeit starb kein Patient. Die durchschnittliche Beatmungszeit betrug 4 Tage. Informationen zu anderen Beatmungszeiträumen liegen nicht vor.

Falls eine Beatmung bei diesen Patienten nötig wurde, dann war deren Prognose als sehr gut zu bezeichnen.

4.7.8. Postoperative Nachbeatmungen und sonstige Erkrankungen

Wie bereits in vorangegangenen Kapiteln dargestellt wurde, nahm die Letalität bei Patienten mit einer postoperativen Nachbeatmung oder einer sonstigen Erkrankung mit steigender Beatmungsdauer zu.

Ein schwer beherrschbares Krankheitsbild sowie eine zunehmende Anzahl an Komplikationen waren die Gründe hierfür.

Weitergehende Schlußfolgerungen konnten wegen der Heterogenität des Krankheitsgutes und eines deshalb fehlenden Literaturvergleichs nicht gezogen werden.

4.8. Letalität in Abhängigkeit von der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration (FiO_2)

In dieser Studie zeigte sich die Bedeutung der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration (FiO_2) für die Prognose der Langzeitbeatmung. So fand sich eine Letalität von 72,3% bei Patienten, die mit einer FiO_2 von $\geq 0,5$ beatmet wurden und eine Letalität von 31,8% bei Patienten, deren Beatmung nur eine FiO_2 von $< 0,5$ erforderte. Es bestand somit eine signifikante Korrelation zwischen der Letalität und der FiO_2 .

Schürmann (85, 1983) bestätigte dieses Ergebnis. Bei einer FiO_2 unter 0,5 lag die Mortalität in seinem Krankengut bei 40,7% und bei einer FiO_2 von $\geq 0,5$ bei 87,6%. Auch Goeckenjan (36, 1984) unterstrich dieses Ergebnis mit der Äußerung, daß keiner seiner Patienten überlebte, die 12 oder 48 Stunden nach Beatmungsbeginn einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration von mehr als 50% bedurft hatten.

Die Inspiratorische Sauerstoffkonzentration (FiO_2), die benötigt wird, um einen arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO_2) von 60 - 80 mm Hg zu erreichen, reflektiert den Grad der Veränderungen des Verhältnisses Ventilation - Perfusion der Lungen. Die Notwendigkeit für eine $\text{FiO}_2 \geq 0,5$ ist ein Zeichen für einen großen intrapulmonalen Rechts-Links Shunt, vorausgesetzt es liegt keine

verminderte kardiale Auswurfleistung oder ein erhöhter Sauerstoffverbrauch vor. Ein längerdauerndes Bedürfnis für eine FIO_2 von $\geq 0,5$ repräsentiert eine schwere Lungenerkrankung wie beispielsweise eine Schocklunge oder eine Pneumonie. Deshalb war es nicht verwunderlich, daß eine erhöhte FIO_2 mit einer größeren Mortalität einhergegangen war.

4.9. Letalität in Abhängigkeit von der alveolo-arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz (AaDO_2)

Die Bedeutung der alveolo-arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz (AaDO_2) als Gradmesser für die Lungenfunktionseinschränkung haben bereits **Pontoppidan** (74, 1972), **Benzer** (7, 1979), **Koller** (52, 1983) und **Neff** (63, 1985) unterstrichen. **Schürmann** (85, 1983) schrieb ebenfalls, daß die AaDO_2 mit der Schwere der akuten Lungenerkrankung korreliert und sprach von einer erhöhten Mortalitätsrate, falls eine erhöhte AaDO_2 , insbesondere über einen längeren Zeitraum, vorlag. Er nannte jedoch keine genauen Zahlen. **Goeckenjan** (36, 1984) benutzte anstatt der AaDO_2 die inspiratorisch-arterielle Sauerstoffpartialdruckdifferenz (IaDO_2). Die Letalität bei Patienten mit einer IaDO_2 12 Stunden nach Beatmungsbeginn von ≤ 250 mm Hg lag bei einem Wert von 33%, hingegen betrug die Letalität bei einer IaDO_2 von > 250 mm Hg 100%. Er untersuchte Patienten, die an einem akuten Lungenversagen (Syno-

nym für Schocklunge, ARDS, etc.) erkrankt waren. **Bartlett** (5, 1975) unterstrich die Bedeutung der $AaDO_2$ als wichtigsten Faktor zur Beurteilung des Krankheitsverlaufs beim ARDS. Er berücksichtigte 45 Patienten einer internistisch-chirurgischen Intensiv- und Verbrennungseinheit. Die Gesamtleblichkeit seiner Patienten lag bei 53,3%. Er unterteilte sie in 4 Gruppen. Patienten der Gruppe 1 hatten eine $AaDO_2$ von über 500 mm Hg über einen Zeitraum von mindestens 24 - 48 Stunden, die der Gruppe 2 eine $AaDO_2$ von über 500 mm Hg in den ersten 24 Stunden, jedoch unter 500 mm Hg in den folgenden 24 Stunden. Patienten der Gruppe 3 hatten eine $AaDO_2$ von weniger als 500 mm Hg in den ersten 48 Stunden, aber über 300 mm Hg in den ersten 7 Tagen. Die $AaDO_2$ der Gruppe 4-Patienten lag in den ersten 7 Tagen nie über 300 mm Hg. Die Sterberate jeder Gruppe unterteilte sich wie folgt: Gruppe 1: 100%, Gruppe 2: 0%, Gruppe 3: 50% und Gruppe 4: 41%. Die Ergebnisse der Gruppe 2 und 4 sind jedoch auszuklammern, da Gruppe 2 nur aus 2 Patienten bestand und deshalb aus diesem Ergebnis keine Schlüsse gezogen werden sollten. Auch betont **Bartlett** an dieser Stelle, daß es sich bei dem Krankheitsbild der Patienten der Gruppe 4 um kein "richtiges" ARDS handelte.

Zusätzlich konstruierte **Bartlett** einen sogenannten Lungeninsuffizienzindex (PII). Diesen ermittelte er graphisch aus der Höhe der $AaDO_2$ und der Zeit. Beispielsweise ergibt ein Punkt eine $AaDO_2$ von 400 mm Hg über einen Zeitraum von 24 Stunden, oder eine $AaDO_2$ von 600 mm Hg über einen Zeitraum von 8 Stunden, oder

eine $AaDO_2$ von 350 mm Hg über einen Zeitraum von 48 Stunden. In seiner Untersuchung zeigte sich eine eindeutige Beziehung zwischen dem Lungeninsuffizienzindex und der Prognose. 6 Indexpunkte waren gleichbedeutend mit einer Letalität von 100%.

Auch die vorliegende Studie bewies die Korrelation zwischen der Letalität und der $AaDO_2$. 71,9% unserer Patienten mit einer $AaDO_2$ von ≥ 250 mm Hg starben, hingegen nur 36,5% der Patienten mit einer $AaDO_2$ von < 250 mm Hg. Die $AaDO_2$ muß somit als ein bedeutender prognostischer Parameter angesehen werden.

4.10. Letalität in Abhängigkeit vom positiven endexpiratorischen Druck (PEEP)

Die Bedeutung des PEEP unterstrichen bereits Pontoppidan (75, 1972), Schuster (92, 1979), Wellemann (117, 1982), Barckow (4, 1984), Willatts (122, 1985), Bone (11, 1985) und Craig (20, 1985).

Der Einsatz des positiven endexpiratorischen Drucks (PEEP) in der Beatmungstherapie führt zu einer Erhöhung des arteriellen Sauerstoffpartialdrucks (p_aO_2) und zu einer besseren Oxygenierung des Gesamtorganismus. Gleichzeitig kann die inspiratorische Sauerstoffkonzentration (FI_{O_2}) reduziert und toxische Sauerstoffkonzentrationen können vermieden werden. Erreicht wird dies durch eine

Entfaltung der Alveolen, eine Erhöhung der funktionellen Residualkapazität, eine Senkung des pulmonalvaskulären Widerstandes, eine Senkung des Shuntvolumens und eine Erhöhung der Compliance. Eingesetzt wird die PEEP-Beatmung bei allen Formen respiratorischer Insuffizienz mit multiplen Organbeteiligungen, allen Formen von ARDS sowie allen Erkrankungen mit möglicher Entwicklung eines ARDS, um nur einige Beispiele zu nennen. Es erscheint deshalb nur folgerichtig, daß die Letalität dieser Erkrankungen durch den Einsatz von PEEP sank.

Es kann aber auch gesagt werden, daß die Notwendigkeit der PEEP-Beatmung zur Therapie einer respiratorischen Insuffizienz als Indikator für einen schlechteren, pulmonalen Funktionszustand anzusehen ist, und daß insbesondere die Höhe der PEEP-Beatmung einen solchen charakterisiert. Es ist zu erwarten, daß Patienten, deren pulmonale Insuffizienz ohne PEEP behandelt werden konnte eine bessere Prognose besitzen als solche, die des PEEP bedurften.

Diese Vermutung erfuhr in dieser Studie ihre Bestätigung. Die Letalität aller Patienten, die mit einem PEEP von ≥ 10 cm H_2O beatmet werden mußten, betrug 100%. Die Letalität der Patienten, deren PEEP unter 10 cm H_2O lag, betrug jedoch nur 45,7%.

Springer (100, 1979) hingegen fand in seiner Untersuchung keine Verbesserung der Gesamtletalität durch den Einsatz von PEEP. Er untersuchte 78 Patienten, von denen zwischen 1967 und 1975 60% mit einem durchschnittlichen PEEP von 10 cm H₂O (5 - 25 cm H₂O) behandelt wurden. Die Gesamtletalität der Patienten, die mit PEEP beatmet wurden, betrug 69% und der Patienten, die ohne PEEP behandelt wurden, 74%. Lediglich die Überlebenszeit wurde von 4,2 auf 9,2 Tage verlängert. Es muß allerdings bemerkt werden, daß nur solche Patienten in **Springers** Studie berücksichtigt wurden, deren arterieller Sauerstoffpartialdruck (p_aO_2) trotz einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration (FiO_2) von 1,0 unter einem Wert von 70 mm Hg lag. Es wurden also nur Patienten berücksichtigt, deren Krankheitsprozeß bereits erheblich fortgeschritten war.

Über den prophylaktischen und frühen Einsatz der PEEP-Beatmung zur Behandlung und Vermeidung des ARDS herrschen verschiedene Meinungen.

Wellemann (117, 1982) untersuchte in einer retrospektiven Studie Patienten mit peroralen Intoxikationen und akuter respiratorischer Insuffizienz. Gruppe I wurde erst nach einer Zeit von 29 ± 11 Stunden mit PEEP, Gruppe II jedoch sofort mit PEEP beatmet. Die Letalität von Gruppe I lag bei 69,5% gegenüber 22% bei Gruppe II. Auch in Bezug auf die Beatmungsparameter verhielten sich beide Gruppen unterschiedlich. Die FiO_2 lag bei Gruppe I in 56,5% über 0,5 bei Gruppe II nur in 25,9%, eine Steigerung des Beatmungsvolumens von mindestens 10% über den Ausgangswert war bei Gruppe I in 56,5% bei Gruppe II in 22,2% nötig und ein endexpiratorischer Druck über 35 cm H_2O bestand bei Gruppe I in 60,9%, bei Gruppe II in 33,3%. Unter PEEP stieg der P_aO_2 von Gruppe I auf 85 ± 26 mm Hg und von Gruppe II auf 94 ± 27 mm Hg, allerdings lag der Ausgangswert von Gruppe I bei 68 ± 28 mm Hg und von Gruppe II bei 80 ± 28 mm Hg und Gruppe II erhielt signifikant häufiger Steroide. **Barckow** (4, 1984) führte die niedrige Rate von Patienten mit einem akuten Lungenversagen in seiner Intensivstation auf die prophylaktische Beatmung mit PEEP zurück. **Pepe** (69, 1984) jedoch zeigte in einer prospektiven, randomisierten Studie, daß der frühe Einsatz eines PEEP von 8 cm H_2O weder die Inzidenz für das ARDS noch die Mortalität senken konnte.

Retrospektiv kann über den prophylaktischen und frühen Einsatz der PEEP-Beatmung in unserer Studie keine Aussage gemacht

werden. Gezeigt werden konnte allerdings, daß die Höhe des PEEP als Ausdruck des pulmonalen Funktionszustandes mit der Letalität signifikant korrelierte und somit eine prognostische Aussagekraft besaß.

4.11. Letalität in Abhängigkeit von den Blutgaswerten

Vielfach besteht das Bestreben Parameter zu finden, die bereits vor dem Beginn einer aufwendigen und speziellen Therapie eine Aussage über die Prognose des jeweiligen Krankheitszustandes erlauben.

Aus diesem Grund wurde die Letalität in Bezug auf die Höhe der Atemgase untersucht, die vor dem Beginn der Beatmungstherapie gewonnen wurden.

50% aller Patienten mit einem arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO_2) von ≤ 60 mm Hg und 44,4% der Patienten mit einem arteriellen Sauerstoffpartialdruck von > 60 mm Hg starben. Ähnlich verhielten sich die Zahlen beim arteriellen Kohlendioxidpartialdruck (pCO_2). 52,9% der Patienten mit einem pCO_2 -Wert, der ≥ 50 mm Hg war und 47,5% der Patienten, deren pCO_2 -Wert unter 50 mm Hg lag, überlebten die Beatmung nicht.

Diese Ergebnisse lassen keine prognostisch verwertbare Abhängigkeit zwischen der Letalität und den vor der Beatmung gemessenen Atemgasen erkennen. Allerdings wurden in 40,5% der Fälle keine Messungen vorgenommen, so daß das Ergebnis dieser Untersuchung für eine konkrete Aussage nicht herangezogen werden sollte.

Anders verhielt es sich bei den Atemgaswerten, die während der Beatmung erhoben wurden.

76,3% der Patienten mit einem pO_2 -Wert von ≤ 60 mm Hg und 66,7% aller Patienten mit einem pCO_2 -Wert von ≥ 50 mm Hg starben, im Gegensatz zu nur 41,9% der Patienten, die einen pO_2 -Wert von > 60 mm Hg und 46,3% der Patienten, die einen pCO_2 -Wert unter 50 mm Hg besaßen.

Die Korrelation zwischen der Letalität und der Höhe der während der Beatmung gemessenen Atemgaswerte war signifikant. Trotz der Tatsache, daß die Atemgase durch das jeweilige Beatmungsverfahren eine nicht unerhebliche Beeinflussung erfahren, konnte ein deutlicher Trend festgestellt werden.

Harlacher (42, 1985), der die Beatmungstherapie bei chronisch respiratorischer Insuffizienz untersuchte, fand keinen Zusammenhang zwischen der Letalität und Veränderungen der Blutgaswerte.

Seiner Meinung nach erlauben sie nur eine graduelle Beurteilung der aktuellen respiratorischen Dekompensation und lassen keine prognostischen Schlüsse zu. Schäfer (82, 1978) fand eine Letalität von 86% bei einem während der Aufnahme gemessenen pO_2 -Wert von unter 65 mm Hg gegenüber einer Letalität von 58%, falls dieser Wert im Krankheitsverlauf gemessen worden war. Deshalb sah er nur eine bereits zu Beginn bestehende Hypoxämie unter 65 mm Hg als gefährdend an.

Wie oben bereits ausgeführt, widersprechen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung den Erfahrungen dieser Untersucher. Durch eine kontrollierte, prospektive Studie sollte deshalb dieser Fragestellung nachgegangen werden.

4.12. Der Einfluß zusätzlicher Vitalfunktionsstörungen auf die Letalität

Der Einfluß zusätzlicher Vitalfunktionsstörungen auf die Letalität und somit auf die Prognose soll im folgenden besprochen werden.

4.12.1. Schock

Die Sterberate der Patienten, die zusätzlich einen Schock erlitten

hatten, erreichte einen Wert von 76,3%. Im Gegensatz hierzu verstarben nur 13,7% der Patienten ohne Schock. Diese Zahlen belegen die signifikante Abhängigkeit der Mortalität vom Auftreten eines Schockereignisses.

Die Tatsache, daß ein Schockereignis einen gravierenden Risikofaktor darstellt, erfährt auch in anderen Arbeiten ihre Bestätigung.

Faist (31, 1983 und 32, 1983) beschrieb in solchen Fällen eine Letalität allgemein von 75%. 94,7% der Patienten, die infolge eines Multiorganversagens starben, hatten ein Schockereignis erlitten. Bei den überlebenden Patienten war nur in 60% ein Schock aufgetreten. Patienten ohne Schock überlebten ausnahmslos. Bei **Goeckenjan** (36, 1984) stieg die Mortalitätsrate auf 95%, wenn zum akuten Lungenversagen ein Schock hinzutrat. **Baue** (6, 1975) beschrieb als letale Kombination das Zusammentreffen eines Herzversagens und einer Beatmungsstörung, und **Halbritter** (39, 1979) bezeichnete die Prognose der Kombination akute respiratorische Insuffizienz, Schock und Nierenversagen als ernst. Beide nannten zu diesen Aussagen keine konkreten Daten.

Das gemeinsame Auftreten einer beatmungspflichtigen respiratorischen Insuffizienz mit einer kardialen Erkrankung wurde bereits weiter oben gesprochen.

4.12.2. Dialysepflichtigkeit

Die Letalität unserer langzeitbeatmeten Patienten mit gleichzeitiger Dialysepflichtigkeit betrug 72,4%. Konnte auf ein Dialyseverfahren verzichtet werden, lag die Letalität bei 46,1%.

Sieberth (97, 1975) fand eine Letalität von 82%, **Goeckenjan** (36, 1984) von 85%, **Schürmann** (85, 1983) von 90,3% und **Halbritter** (39, 1979) von 96,2%. **Baue** (6, 1975) bezeichnete das gleichzeitige Auftreten eines Nierenversagens und einer Beatmungsstörung als letale Kombination.

Ohne Beatmung errechnete **Halbritter** (39, 1979) für Dialysepatienten eine Sterberate von nur 20,8%, **Faist** (31, 1983 und 32, 1983) jedoch von 60%, **Blümel** (10, 1976) von 64% und **Sieberth** (97, 1975) von 65%.

Auch in Übereinstimmung mit den eigenen Erkenntnissen spielt die Dialysepflichtigkeit bei der Beurteilung der Prognose der Langzeitbeatmung eine bedeutende Rolle.

4.12.3. Leberzirrhose und schwere Leberinsuffizienz

Lag bei den Patienten unserer Studie eine Leberzirrhose bzw. eine schwere Leberinsuffizienz vor, dann hatten sie Sterberaten von 74,1% bzw. 87%. Bestanden diese Zusatzerkrankungen nicht, betrug die Mortalitätsrate lediglich 46,2% bzw. 44,4%.

Goldfarb (37, 1983) beschrieb bei Leberzirrhosekranken mit einer beatmungspflichtigen respiratorischen Insuffizienz allgemein eine Letalität von 89%, **Goeckenjan** (36, 1984) eine von 100% bei Patienten mit einem akuten Lungenversagen und einer zusätzlichen Leberinsuffizienz. Allerdings handelte es sich hierbei nur um 2 Patienten. **Fry** (34, 1980) und **Faist** (31, 1983 und 32, 1983) fanden bei Patienten mit einer Leberinsuffizienz ohne besondere Berücksichtigung von beatmungspflichtigen Patienten Letalitäten von 53% und 64%.

Besonders interessant ist die Arbeit von **Goldfarb** (37, 1983). Er berichtete von 1100 Patienten, die in einem Zeitraum von 25 Monaten wegen einer Leberzirrhose stationär aufgenommen werden mußten. 335 dieser Patienten wurden wegen schwerer Komplikationen auf die Intensivstation verlegt und hiervon wiederum mußten 100 Patienten intubiert und maschinell beatmet werden. Die Gesamtletalität betrug wie oben bereits beschrieben 89%. Er

unterteilte seine Patienten entsprechend der Schwere des Krankheitsbildes in drei Gruppen nach folgenden klinischen Kriterien: Ikterus, Ascites, hepatische Enzephalopathie und Gewichtsverlust über 15% in den letzten 6 Monaten.

Gruppe 0: Die Patienten hatten keines dieser Zeichen,

Gruppe 1: die Patienten hatten eines dieser Zeichen und

Gruppe 2: die Patienten hatten zwei und mehrere dieser Zeichen.

Die Letalität von Gruppe 0 lag bei 36%, von Gruppe 1 bei 93% und von Gruppe 3 bei 100%. War bei den Patienten dieser Studie zur Leberzirrhose eine akute Hepatitis oder ein septischer Schock hinzugetreten, dann betrug die Letalität 100%.

Faßt man die Ergebnisse dieser Autoren und die Ergebnisse unserer Arbeit zusammen, so ergibt sich eine eindeutige Korrelation zwischen einer erhöhten Letalität und einer zusätzlich bestehenden Leberzirrhose bzw. einer schweren Leberinsuffizienz, die dann als zusätzliche Risikofaktoren anzusehen sind.

4.12.4. Schwere Infektionserkrankung

In der vorliegenden Studie konnte kein Zusammenhang zwischen der Mortalität und dem Auftreten einer schweren Infektionserkrankung festgestellt werden.

55,2% der Patienten mit und 45,5% der Patienten ohne eine Infektion waren verstorben.

Die Literaturangaben widersprechen diesem Ergebnis. **Schürmann** (85, 1983) fand eine Sterberate von 76,2%, **Barckow** (4, 1984) von 88,9%, **Goeckenjan** (36, 1984) von 94% und **Schäfer** (82, 1978) von 95% bei diesen Patienten.

Möglicherweise können diese hohen Letalitätsraten dadurch erklärt werden, daß **Barckow** und **Goeckenjan** nur Patienten mit einem akuten Lungenversagen berücksichtigten, und die Arbeit von **Schäfer** ältere Jahrgänge, nämlich von 1970 - 1976, untersuchte.

Ohne Berücksichtigung der Beatmung betrug die Letalität schwerer Infektionen bei **Schäfer** (82, 1978) 69% und bei **Spilker** (99, 1980) 42%. **Spilker** beschrieb für den septischen Schock eine Sterberate von 74%.

Die niedrige Letalitätsrate unserer Intensivstation für dieses zusätzliche Krankheitsbild beruhte einerseits auf einer konsequenten, gezielten antibiotischen Therapie und andererseits auf einer radikalen Sanierung eines chirurgisch angehbaren Sepsisherdes.

4.12.5. Schwere Gerinnungsstörung

War bei unseren Patienten eine schwere Gerinnungsstörung aufgetreten, erreichte ihre Mortalitätsrate einen Wert von 80,9%. Bestand jedoch keine Gerinnungsstörung, lag die Sterberate mit 35,7% deutlich unter der durchschnittlichen Letalitätsrate von 51,9%. Es konnte also eine signifikante Korrelation zwischen der Letalität und dem Vorhandensein einer Gerinnungsstörung aufgezeigt werden.

Auch durch den Literaturvergleich wird diese Erkenntnis gestützt. **Schürmann** (85, 1983) fand bei seinen Untersuchungen eine Sterberate von 69,2% und **Goeckenjan** (36, 1984) von 85%. **Faist** (31, 1983 und 32, 1983) sprach von einer Letalität von 62%. Es handelte sich hierbei allerdings nicht speziell um beatmete Patienten, sondern um die Letalität allgemein beim Vorliegen einer Gerinnungsstörung bei Patienten mit einem Multiorganversagen.

4.12.6. Koma

Alle Patienten, die mit einem schweren Koma auf die Intensivstation aufgenommen wurden bzw. bei denen während ihres Aufenthaltes ein schweres Koma aufgetreten war, starben. Die übrigen

Patienten besaßen Letalitätsraten von 48,8% bzw. 44,2%, die dem Durchschnitt von 51,9% entsprachen.

Dieses Ergebnis kann damit erklärt werden, daß es sich bei obigem Koma entsprechend unserer Definition bereits um ein fortgeschrittenes Stadium handelte.

Schürmann (85, 1983) errechnete eine Mortalitätsrate von 76,5% und **Goeckenjan** (36, 1984) von 90%. **Schäfer** (82, 1978) schrieb sogar, daß alle Patienten, deren Bewußtseinslage nicht innerhalb von 5 Tagen aufklarte, starben.

Auch diese Zahlen unterstreichen die signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines Komas und der Letalität. Ist ein Koma eingetreten, so muß die Prognose als ernst bezeichnet werden. Besonders in diesen Fällen sind die Modelle von **Tagge** (108, 1974), **Schara** (81, 1975), **Steinbereithner** (102, 1978) und **Jahrmärker** (48, 1981) zur Abstufung des therapeutischen Vorgehens in die Überlegungen über Therapieverzicht, Therapiereduktion oder Therapieabbruch mit einzubeziehen.

Die Letalität von Beatmungspatienten unter Berücksichtigung einer zerebralen Erkrankung wurde bereits im vorangegangenen Text besprochen.

4.13. Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit vom Vorhandensein mehrerer Zusatzerkrankungen (Multiorganversagen)

Das letzte Kapitel der vorliegenden Untersuchung befaßt sich mit der Prognose der Langzeitbeatmung in Abhängigkeit von dem Zusammentreffen mehrerer Vitalstörungen.

Obwohl in den letzten Jahren in der Intensivmedizin große Fortschritte erzielt wurden (Standardisierung der kardiopulmonalen Reanimation, Verbesserung der Respiratortherapie und des Dialyseverfahrens, etc.), konnte der vitalbedrohliche Zustand einiger Patienten trotz maximalen therapeutischen Einsatzes nicht verbessert werden.

Das Krankheitsbild dieser Patienten ist charakterisiert durch das Versagen mehrerer Organsysteme. Es kann zu einer akuten respiratorischen Insuffizienz, einer kardio-zirkulatorischen Insuffizienz, einem akuten Nierenversagen, Leber- und Gerinnungsstörungen, Störungen der Homöostase, akuten gastrointestinalen Läsionen und einer Sepsis kommen. Diese Störungen treten entweder gemeinsam oder in zeitlicher Folge auf und sind durch eine hohe Letalität gekennzeichnet. Baue (6, 1975) bezeichnete das "multiple progressive, or sequential systems failure" als das "syndrome of the 1970s".

In der inneren Medizin kommt das Multiorganversagen vor allem bei Patienten mit ausgedehnten Pneumonien, akuten schweren abdominellen Erkrankungen (Pankreatitis, Peritonitis, etc.) und schweren Intoxikationen vor. Im Bereich der Chirurgie betrifft das Multiorganversagen besonders Patienten nach großen und risikoreichen Operationen, nach Polytraumen sowie Patienten mit einem akuten Abdomen.

4.13.1. Zeitlicher Ablauf des Multiorganversagens

Über den zeitlichen Ablauf der nacheinander versagenden Organe divergieren die Meinungen in der Literatur.

Nach Baue (6, 1975) folgte dem Versagen des Herzkreislaufsystems, das der Lunge, anschließend der Nieren, der Leber und des Gastrointestinaltraktes bis es schließlich zu einer metabolischen Entgleisung kam. Fry (34, 1980) schrieb, daß die Lunge als erstes Organ ausfiel, gefolgt von Leber, Magen- und Darmtrakt und Nieren. Als Bindeglieder zwischen der Grunderkrankung und dem Multiorganversagen sah er den Kreislaufchock, die Sepsis und die Verbrauchskoagulopathie an. Falst (31, 1983 und 32, 1983) beobachtete die Lunge ebenfalls als erstes ausfallendes Organ und erkannte ihr eine Schlüsselrolle im Mehrorganversagen zu. Es

folgten Niere und Gerinnung und später die Leber.

Eigene Untersuchungen zeigten einen ähnlichen zeitlichen Ablauf. Für die Auslösung des Multiorganversagens gleichberechtigt verantwortlich waren Schock und Sepsis. Die Lunge reagierte als erstes Organsystem mit einer Störung. Anschließend versagten nacheinander Niere, Gerinnung, Leber und das zentralnervöse System.

4.13.2. Gesamtletalität von Patienten mit einem Multiorganversagen

Die Gesamtletalität von Patienten mit einem Mehrorganversagen betrug in der vorliegenden Studie 56,8%. Wenn die Patienten, die zusätzlich zur beatmungspflichtigen respiratorischen Insuffizienz nur eine in unserem Falle prognostisch günstige Infektionserkrankung besaßen, nicht berücksichtigt wurden, stieg die Sterberate auf 69,6%.

In der Literatur finden sich ähnliche Zahlen. **Falst** (31, 1983 und 32, 1983) berichtete von einer Gesamtmortalitätsrate von Patienten mit einem Mehrorganversagen von 55,9%, **Sweet** (106, 1981) von 65,2% (er untersuchte jedoch nur Patienten mit einer respiratorischen Insuffizienz und einer Niereninsuffizienz), **Elseman** (28, 1977) von 69%, **Schuster** (90, 1982) von 72%, **Fry** (34, 1980) von

74%, **Weiss** (118, 1978) von 81% und **Schuster** in einer anderen Untersuchung (89, 1980) von 95,7%.

4.13.3. Bedeutung der respiratorischen Insuffizienz für die Prognose des Multiorganversagens

Litten die Patienten lediglich unter einer beatmungspflichtigen respiratorischen Insuffizienz, fiel ihre Prognose mit einer Letalität von 7,7% in unserer Studie sehr günstig aus.

Sweet (106, 1981) errechnete hierzu einen Wert von 13,5%, **Schuster** (90, 1982) von 20% und **Faist** (31, 1983 und 32, 1983) von 24%.

Vergleicht man isoliert die Letalität der beatmungspflichtigen respiratorischen Insuffizienz mit der Gesamtprognose aller langzeitbeatmeten Patienten in der vorliegenden Untersuchung, dann stellt sich die Frage nach den Gründen für einen solch niedrigen Prozentsatz.

Dies liegt daran, daß die Lunge als alleinige Organstörung in nur wenigen Fällen von Bedeutung ist. So konnte unsere Untersuchung zeigen, daß eine alleinige beatmungspflichtige respiratorische Insuffizienz in nur 9,9 % der Fälle vorlag.

Die Lunge hat vielmehr einerseits, wie bereits oben bei der zeitlichen Abfolge des Multiorganversagens beschrieben, eine Starterfunktion, die dann über andere Organstörungen den "Circulus vitiosus" des Multiorganversagens in Gang setzt; oder andererseits eine Vermittlerfunktion, die als Bindeglied zwischen der auslösenden Ursache und folgenden Organstörungen des Multiorganversagens dient.

4.13.4. Bedeutung des Schocks für die Prognose des Multiorganversagens

Der Einfluß eines Schockereignisses kommt durch die folgenden Zahlen deutlich zum Ausdruck.

Die geringste Letalität einer Krankheitsgruppe mit einem Schockereignis lag in vorliegender Untersuchung bei 50%, die höchste bei 100%.

94,7% von **Falsts** Patienten (31, 1983 und 32, 1983), die als Folge eines Multiorganversagens starben, hatten in ihrem Krankheitsverlauf einen Schock erlitten, im Gegensatz zu nur 60% aller überlebenden Patienten. Alle Patienten, bei denen kein Schockereignis eingetreten war, überlebten.

Sowohl **Faists** als auch unser eigenes Ergebnis zeigten die Bedeutung des Schocks in der Intensivmedizin, und hier vor allem beim Multiorganversagen.

Da er als eine der Hauptursachen für ein Mehrorganversagen angesehen werden muß, werden zu seiner Vermeidung große Anstrengungen unternommen (z.B. beim polytraumatisierten Patienten in der Erstversorgung). Trotzdem zeigen diese Zahlen, daß die Bemühungen noch nicht ausreichen und es weiterer Maßnahmen bedarf, die Letalität zu senken.

4.13.5. Die Bedeutung des Zusammentreffens eines akuten Lungen- und Nierenversagens mit einer akuten abdominalen Erkrankung für die Prognose des Multiorganversagens

1980 (89) untersuchte **Schuster** an 47 Patienten die Prognose des akuten Nieren- und Lungenversagens bei diffuser Peritonitis und hämorrhagisch-nekrotisierender Pankreatitis. 15 Patienten wurden wegen einer diffusen Peritonitis mit einem Ileus und 32 Patienten wegen einer akuten schweren Pankreatitis behandelt. 100% aller Fälle mit einer Peritonitis und 93,8% aller Fälle mit einer Pankreatitis starben, wobei sich eine Gesamtlealität von 95,7% ergab.

Kein Patient überlebte, bei dem gleichzeitig ein dialysepflichtiges akutes Nierenversagen und ein beatmungsbedürftiges Lungenversagen bestand. Bei den beiden überlebenden Patienten handelte es sich um Patienten mit einer hämorrhagisch-nekrotisierenden Pankreatitis, bei denen keine Beatmung nötig gewesen war.

In einer weiteren Untersuchung 1982 (90) befaßte sich **Schuster** mit dem Einfluß der Nierenfunktion und dem Nierenversagen auf den Verlauf akuter abdomineller Erkrankungen. Die Letalität betrug bei stets normaler Nierenfunktion 0%, bei akuter Niereninsuffizienz (Serumkreatinin $> 1,4$ mg/100 ml und $\leq 3,0$ mg/100 ml und Kreatininclearance < 90 ml/min und > 15 ml/min) 56%, bei akutem Nierenversagen (Serumkreatinin $> 3,0$ mg/100 ml und Kreatininclearance ≤ 15 ml/min) trotz effektiver Hämodialyse 93% und bei gleichzeitiger apparativer Beatmung 97%. Das Überleben wurde durch die Hämodialysebehandlung verlängert, die Überlebenschancen konnten jedoch nicht verbessert werden.

Weiss (118, 1978) berichtete in seiner Studie über vergleichbare Ergebnisse. Auch er behandelte Peritonitisfälle mit respiratorischer und renaler Insuffizienz. Lag eine Peritonitis und eine beatmungspflichtige respiratorische Insuffizienz vor, erreichte die Sterberate einen Wert von 46%. Kam eine akute Niereninsuffizienz

hinzu, stieg sie auf 93,3% und bei zusätzlicher Dialysepflichtigkeit auf 100%. Bei allen drei überlebenden Patienten war keine Dialyse notwendig gewesen.

Die Letalität wird in diesen Fällen durch den Verlauf des Grundleidens bestimmt. Die Intensivtherapie kann die Möglichkeiten und Chancen einer kausalen, insbesondere chirurgischen Therapie verbessern, doch nicht ersetzen. Die therapeutische Beeinflußbarkeit oder Nichtbeeinflußbarkeit des abdominalen Prozesses entscheidet über den Ausgang. Die Indikation zur Laparotomie oder Relaparotomie sollte nicht zögernd gestellt und eine Operation auch bei intensivbehandlungsbedürftigen Komplikationen (Transport bei PEEP-Beatmung, Operation im Präshock, etc.) frühzeitig, vor der Manifestation gravierender Organfunktionsstörungen, insbesondere eines akuten Nierenversagens, erfolgen.

Konkrete Zahlen zur Letalität wurden in unserer Studie zu diesem Thema nicht untersucht.

4.13.6. Abhängigkeit der Letalität von der Anzahl der Organstörungen

Eiseman (28, 1977) erklärte, daß die Letalität mit der Anzahl der Organstörungen steige, ohne sich jedoch auf konkrete Daten zu beziehen.

Sowohl durch eigene Untersuchungen als auch durch einen Literaturvergleich konnte diese Behauptung erhärtet werden.

Lag das isolierte Versagen nur eines Organsystems vor, erreichte in der vorliegenden Untersuchung die Sterberate eine Höhe von 7,7%.

Falst (31, 1983 und 32, 1983) berichtete nach der Durchsicht seiner Ergebnisse über eine Mortalitätsrate von 24%, **Sieberth** (97, 1975) von 25,3%, **Fry** (34, 1980) von 30% und **Goeckenjan** (36, 1984) von 52%.

Betraff die Störung mindestens zwei Organsysteme, stieg die Letalität bereits deutlich an. In unserem Krankengut betrug sie 28,9%.

Die entsprechende Letalität in **Falsts** Arbeit (31, 1983 und 32, 1983) lag bei 57,2%, **Fry** (34, 1980) errechnete 60%, **Sieberth** (97, 1975) 64,1% und **Goeckenjan** (36, 1984) 79%.

Ein Multiorganversagen mit der Beteiligung von drei Organsystemen führte in der vorliegenden Arbeit zu einer Mortalität von 51,9%.

Falst (31, 1983 und 32, 1983) kam auf eine Sterberate von 14,3%.

Dieses Ergebnis stellte jedoch eine Ausnahme dar, da die hinzugekommene Komplikation in drei Fällen eine in seiner Arbeit prognostisch günstige gastrointestinale Blutung und in einem Fall eine Gerinnungsstörung gewesen war, die sich jeweils hatten leicht beherrschen lassen. Bei **Fry** (34, 1980) hingegen betrug die Letalität beim "Dreifachversagen" 85%, bei **Sieberth** (97, 1975) 91,7% und **Goeckenjan** (36, 1984) fand in seinem Krankengut bei einem Versagen von mehr als zwei Organsystemen eine Letalität von 97%.

Die Beteiligung von vier Organsystemen ergab in der eigenen Arbeit eine Sterberate von 80%.

Im Literaturvergleich berichteten **Falst** (31, 1983 und 32, 1983), **Sieberth** (97, 1975) und **Fry** (34, 1980) von 72,7%, 96% und 100%.

Die Kombination von fünf verschiedenen Organstörungen führte in der vorliegenden Arbeit zu einer Letalität von 91,3% und bei **Falst** (31, 1983 und 32, 1983) zu einer Letalität von 100%.

Diesen Wert fand der Autor bei dem Zusammentreffen von sechs Organfunktionsstörungen.

Die Tatsache, daß die Ergebnisse unserer Untersuchung teilweise

besser ausfielen, kann damit erklärt werden, daß, wie oben bereits berichtet, die prognostisch günstige Infektionserkrankung in die Berechnungen der Letalitäten miteinbezogen wurden.

4.13.7. Schlußfolgerungen zum Multiorganversagen

Welche Schlußfolgerungen sind nun zu ziehen, betrachtet man die hohen Sterberaten bei Patienten mit einem Multiorganversagen? Es stellt sich die Frage, ob es in diesen Fällen gerechtfertigt ist, eine Intensivtherapie zu versuchen, oder ob man bei ihnen von vorneherein auf eine Intensivtherapie verzichten sollte. Da sich das Multiorganversagen meist erst im Laufe des Aufenthaltes auf der Intensivstation manifestiert, ist diese Überlegung theoretischer Art. Zur Lösung dieses Problems muß im Mittelpunkt unserer Überlegungen das Bestreben stehen, die Intensivbehandlung zu verbessern. Entscheidend ist hierbei die Verhütung dieses Krankheitsbildes. Das kann dadurch erreicht werden, daß die präklinische Behandlung von Notfallpatienten verbessert wird, daß bei Intoxikationen rechtzeitig alle Entgiftungsmöglichkeiten genutzt werden, daß bei einer Peritonitis alle Möglichkeiten herangezogen werden, einen septischen Prozeß und beginnende Organinsuffizienzen festzustellen und daß die Forderung erfüllt wird, das Abdomen chirurgisch zu sanieren.

Neben Laborparametern muß vor allem die klinische Beurteilung zur Entscheidung über das operative Vorgehen berücksichtigt werden.

Entgegen früherer Annahmen vermag der prophylaktische Einsatz der PEEP-Beatmung ein akutes Lungenversagen nicht zu verhindern. Häodynamisch überwachte Schocktherapie und kontrollierte Volumensubstitution führen über eine Vermeidung oder Beseitigung von Dehydratation und Schock zur Prophylaxe des akuten Nierenversagens.

Die Intensivtherapie dient heute deshalb nicht nur der Beseitigung lebensbedrohlicher Vitalfunktionsstörungen, sondern auch der Verhütung des Multiorganversagens.

4.14. Gesamtschlußfolgerungen

Intensivbehandlungseinheiten sind die Stationen einer Klinik mit der höchsten Letalitätsrate bei gleichzeitig größtem Personal- und Sachkostenaufwand. Die Frage nach dem Erfolg, der diesen Aufwand rechtfertigt, wird deshalb häufig gestellt.

So wird beispielsweise in den USA und Kanada offen über das Problem der Kosten-Nutzen-Relation gesprochen (**Detsky**, 26, 1981, **Thibault**, 109, 1980, **Cullen**, 22, 1976 und **Byrick**, 16, 1980).

Civetta (19, 1973) prägte den Ausdruck von einem "inverse relationship between cost and survival". **Zook** und Mitarbeiter (124, 1980) konnten allerdings aufzeigen, daß die höchsten Kosten nicht durch Intensivpatienten entstanden, sondern von Patienten verursacht wurden, deren Erkrankung zu häufigen Krankenhausaufenthalten zwang.

Die Ergebnisse von **Thimme** (110, 1978) beantworten diese Fragen auf eindrucksvollste Weise, wonach dank der intensivmedizinischen Behandlungsmaßnahmen von 6338 Patienten einer medizinischen Intensivstation der Jahre 1970 bis 1976 565 Patienten überlebten. **Schuster** (94, 1981) kommt nach der Durchsicht seiner eigenen Ergebnisse zu einer ähnlichen Erkenntnis und sagt, daß, sieht man von Patienten mit Intoxikationen und Myokardinfarkten ab, von 3 Patienten, die auf einer Intensivstation behandelt wurden, 2 überlebten. Von denjenigen Patienten, die sich einer Respiratortherapie unterziehen mußten, überlebte jeder zweite. Gerade bei der letzten Patientengruppe besteht Übereinstimmung darin, daß ohne den Einsatz der Beatmungstherapie fast alle Patienten gestorben wären. **Wiemers** (120, 1966) betont hierzu, daß von den Überlebenden seiner Patientengruppe keine 10% ohne Dauerbeatmung auch nur eine geringe Chance gehabt hätten.

Darüber hinaus bilden heute klinische und pathophysiologische Er-

kenntnisse, die durch die Intensivmedizin gewonnen wurden, Grundlagen allgemeinen ärztlichen Handelns. Der Gewinn für die ärztliche Ausbildung, die Fortentwicklung medizinisch-technischer und medikamentöser Behandlungsverfahren und nicht zuletzt die Entlastung der Normalstation unterstreichen den Nutzen der Intensivtherapie und -pflege (**Jahrmärker**, 48, 1981, **Lasch**, 56, 1978, **Schuster**, 94, 1981, **Steinbereithner**, 102, 1978).

Bestehen bleibt die Tatsache, daß Intensivstationen und besonders Beatmungsabteilungen die Behandlungseinheiten mit der höchsten Mortalitätsrate darstellen. Daß bei Schwerstkranken die Erfolge begrenzt sind, ist nur natürlich.

Doch viel wichtiger ist es, aus diesen Erkenntnissen der Intensivmedizin Konsequenzen abzuleiten.

Einerseits fordern sie das Bestreben nach einer Optimierung der Intensivbehandlung, nach Verbesserung von Indikationsstellung und Techniken und die Suche nach neuen Behandlungsverfahren heraus (**Jahrmärker**, 47, 1978, **Schuster**, 94, 1981, **Steinbereithner**, 102, 1978). Als Beispiele seien genannt:

1. Die organisatorischen Verbesserungen der kardiopulmonalen Reanimation außerhalb des Krankenhauses (29, 1979),
2. die Erprobung einer neuen Technik zur extrathorakalen Herzmassage (18, 1980),

3. die Vereinfachung der Technik zur intraaortalen Ballonpulsation (71, 1980),
4. die Bemühungen um einen frühzeitigen Einsatz der PEEP-Beatmung (92, 1979) und den Einsatz von IMV und CPAP (47, 1978)

und vieles mehr.

Andererseits führen sie zu Überlegungen über eine sinnvolle Begrenzung der Intensivmedizin. **Steinbereithner** (102, 1978) sagt, daß sich mit zunehmender Erfahrung in bestimmten Bereichen die Randbedingungen nicht ausweiten, sondern eher einengen werden. Auch **Jahrmärker** (47, 1978) kommt zu der Folgerung, daß der naive von einem kritischen Optimismus abgelöst werden muß.

In Anbetracht der aufgezeigten Sterberaten wäre vielfach zu überlegen, ob in diesen Fällen die Einleitung und Durchführung der Intensivtherapie indiziert war oder ob Therapieverzicht, Therapieabbruch oder Therapiereduktion nicht angeraten gewesen wären (**Jahrmärker**, 48, 1981, **Schara**, 81, 1975, **Schuster**, 94, 1981, **Steinbereithner**, 102, 1978, **Tagge**, 108, 1974). **Tagge** (108, 1974), **Schara** (81, 1975), **Steinbereithner** (102, 1978) und **Jahrmärker** (48, 1981) haben hierzu Modelle zur Abstufung des therapeutischen Vorgehens entwickelt:

- I. Maximale Intensivtherapie,
- II. maximale Intensivtherapie für eine bestimmte Zeit (im allgemeinen für 1-2 Tage),

- III. Unterlassung aktiver, spezifischer Therapie bzw. Übergang auf Minimaltherapie mit dem Schwerpunkt auf Leidenslinderung,
- IV. Therapieabbruch (z.B. bei Hirntod),
- V. Intensivtherapie nicht indiziert.

Unsere Studie diene der Erarbeitung prognostischer Faktoren, die eben genannte Überlegungen zum therapeutische Vorgehen unterstützen sollen.

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit gezeigt haben, ist das Grundleiden als der erste bestimmende Faktor für die Prognose der Frühletalität der Langzeitbeatmung anzusehen.

Als zweite wichtige prognostische Größe sind die Vitalfunktionsstörungen zu nennen. Bestand zusätzlich zur Ateminsuffizienz ein Schock, eine Dialysepflichtigkeit, eine Leberzirrhose und eine schwere Leberinsuffizienz, eine schwere Gerinnungsstörung und ein schweres Koma, dann stieg die Letalität signifikant an. Eine solche Abhängigkeit bestand bei schweren Infektionserkrankungen nicht.

Betrachtet man das Lebensalters isoliert, so hatte dieses nur im niedrigen und hohen Lebensalter eine prognostische Bedeutung. 3 Patienten der 9. Lebensdekade überlebten sogar die Langzeitbeatmung. Ein höheres Lebensalter ist als Risikofaktor anzusehen, sollte jedoch nicht zum Ausschluß einer Beatmungstherapie führen.

Auch die Höhe der Beatmungsparameter (FiO_2 , AaDO_2 und PEEP) zeigten eine signifikante Abhängigkeit von der Sterberate.

Bei den Blutgasen konnte dies nur für während der Beatmung erhobene Werte festgestellt werden, da vor der Beatmung ein Großteil der Daten nicht erfaßt wurde.

Auf den Intensivstationen werden zunehmend Patienten beobachtet, die trotz maximaler Intensivtherapie nicht stabilisiert werden können, die eine hohe Letalität aufweisen und deren Verlauf durch das gleichzeitige oder in rascher zeitlicher Folge auftretende Versagen zweier oder mehrerer Organsysteme gekennzeichnet sind. In diesem Zusammenhang wurde bereits von anderen Autoren der Begriff des Mehr- oder auch Multiorganversagens geprägt.

Mit zunehmender Zahl an versagenden Organsystemen stieg die Letalität kontinuierlich.

Da ein bereits bestehendes Multiorganversagen schwer zu therapieren ist, liegt die Hauptaufgabe darin, ein solches zu verhüten. Der Aufgabenbereich der Intensivmedizin erstreckt sich deshalb nicht nur auf die Behandlung bestehender Vitalfunktionsstörungen, sondern muß um die Prophylaxe multipler, lebensbedrohlicher Organinsuffizienzen erweitert werden.

Insgesamt muß betont werden, daß die oben erarbeiteten Ergebnisse jedoch nur Entscheidungshilfen und keine Entscheidungsgrundlagen darstellen können. Im Einzelfall sollten die Ent-

scheidungen nicht von diesen Ergebnissen abhängig gemacht werden, sondern müssen von den behandelnden Ärzten individuell getroffen werden. Die Prognose einer Gruppe erlaubt nur bei absolut guter oder absolut schlechter Prognose eine Aussage im Einzelfall. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um solche Aussagen auf fundierte klinische Erfahrungen und wissenschaftliche Daten zu gründen.

5. Zusammenfassung

Untersucht wurde die Prognose von 131 langzeitbeatmeten Patienten an der Intensivstation der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München der Jahre 1980 und 1981.

Als Langzeitbeatmung wurde eine maschinelle Beatmung über einen Zeitraum von mehr als 24 Stunden definiert.

Die vorliegende Arbeit analysierte die Kurzzeitprognose langzeitbeatmeter Patienten. Diese bezog sich auf das Überleben im Krankenhaus, gemessen an der Zahl der Krankenhausentlassungen.

In den Jahren 1980/81 mußten 1103 Patienten intensivmedizinisch behandelt werden. Hiervon starben 219 Patienten, entsprechend einer Letalitätsrate von 19,9%, die dem durchschnittlichen Wert auf heutigen Intensivstationen in Schwerpunktkrankenhäusern entspricht.

Wie die Literaturanalyse ergab, sind diese Zahlen von der Zusammensetzung der Patientengruppen der jeweiligen Intensivstation abhängig und sollten deshalb unter Berücksichtigung von deren Besonderheiten betrachtet werden.

Als nächstes untersuchten wir die Letalität langzeitbeatmeter Patienten.

In dem genannten Zeitraum wurden 131 Patienten, entsprechend 11,9% aller intensivpflichtigen Patienten, länger als 24 Stunden beatmet. 68 Patienten verstarben, die Mortalitätsrate betrug somit 51,9%.

Die Zahlen anderer Autoren, die chirurgische, chirurgisch-inter-nistische und internistische Intensivstationen untersuchten, decken sich mit unseren Ergebnissen. Es wurde aufgezeigt, daß diese Sterberaten in den letzten 20 Jahren konstant geblieben sind. Dies liegt daran, daß es trotz verbesserter Grundkenntnisse, Beatmungs-verfahren und Techniken einerseits zu einer Erweiterung der Indika-tionsstellung und andererseits zu einer Zunahme des Schweregrades des Krankheitszustandes beatmeter Patienten gekommen ist.

Bei Patienten mit chirurgischen Erkrankungen hat die Zahl größerer, risikoreicherer und längerdauernder Operationen, Mehr-fachoperationen und Operationen im vorgerückten Alter kontinuier-lich zugenommen.

Bei Patienten mit internistischen Erkrankungen war, dank verbes-serter Beatmungstechniken und fortgeschrittener Erfahrung, eine stetige Erweiterung der Indikation zur Beatmung zu beobachten. Während in den Anfängen der Beatmungstherapie meist nur Patien-ten mit neuromuskulären Erkrankungen beatmet wurden, erstreckt sich diese Therapie heutzutage auf nahezu alle Bereiche der Inneren Medizin.

Darüber hinaus nimmt die Zahl der Patienten mit einem Multiorganversagen zu.

Das Geschlecht hatte auf die Prognose unserer langzeitbeatmeten Patienten keinen Einfluß.

Ohne Berücksichtigung der Diagnose wurde im folgenden die Abhängigkeit der Letalität vom Alter analysiert.

In unserer Studie ergab sich bei jüngeren Patienten (3. Lebensdekade) eine niedrigere und bei älteren Patienten (8. Lebensdekade) eine höhere Letalität. In der 4. bis 7. Lebensdekade fand sich kein Zusammenhang zwischen dem Alter und der Sterberate.

Auch die Ergebnisse der meisten anderen Autoren zeigten eine Zunahme der Mortalität mit steigendem Alter.

Es ist aber bemerkenswert, daß diese Verschlechterung der Prognose in unserer Studie erst mit dem 8. Lebensjahrzehnt einsetzte. Auch von anderen Autoren wurde vielfach als Grenze ein Alter von 65 bzw. 70 Jahren genannt. Oberhalb dieser Altersgrenzen fanden sie eine Zunahme der Letalität.

In Übereinstimmung mit der Literatur muß aber auch gesagt werden, daß obwohl ein höheres Lebensalter einen zusätzlichen Risikofaktor darstellt, dieses jedoch nicht als Ausschlusskriterium von intensivmedizinischen Maßnahmen bzw. einer Beatmungstherapie anzusehen sein darf.

Die Prognose wurde entscheidend von der zur Beatmung führenden Erkrankung beeinflusst.

Von unseren 131 Patienten wurden 53 Patienten (entsprechend 40,5%) wegen einer Pneumonie oder chronisch obstruktiven Atemwegserkrankung, 17 Patienten (entsprechend 13%) wegen einer Schock- oder Sepsislunge, 7 Patienten (entsprechend 5,3%) wegen einer Lungenembolie oder einem toxischen Lungenödem, 24 Patienten (entsprechend 18,3%) wegen einer primär kardialen Erkrankung, 5 Patienten (entsprechend 3,8%) wegen einer neuromuskulären Erkrankung, 6 Patienten (entsprechend 4,6%) wegen einer primär zerebralen Erkrankung oder einem Stoffwechselkoma, 2 Patienten (entsprechend 1,5%) wegen Intoxikationen, 10 Patienten (entsprechend 7,7%) postoperativ und 7 Patienten (entsprechend 5,3%) wegen sonstigen Erkrankungen beatmet.

Die höchste Sterberate fand sich bei den Patienten der Krankheitsgruppe Schock- und Sepsislunge (88,2%), gefolgt von den primär kardialen Erkrankungen (66,7%), den primär zerebralen Erkrankungen und Stoffwechselkomata (66,7%), den Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen (47,2%), den postoperativen Nachbeatmungen (30%), den Lungenembolien und dem toxischen Lungenödem (28,6%) und den sonstigen Erkrankungen (28,6%). Die niedrigste Sterberate bestand bei neuromuskulären Erkrankungen (20%) und bei Intoxikationen (0%).

Im Literaturvergleich entsprachen unsere Zahlen dem Durchschnitt der Ergebnisse anderer Autoren. Abweichungen erklärten sich aus der unterschiedlichen Zusammensetzung des Patientengutes und einer unterschiedlichen Beatmungsdauer.

Die Ergebnisse der anderen Autoren verbunden mit unseren eigenen Resultaten führen zu folgenden Konsequenzen:

die Indikation zur Beatmung bei einer chronisch obstruktiven Atemwegserkrankung ist dann gegeben, wenn sich innerhalb von Stunden oder weniger Tage zusätzlich zur Grunderkrankung eine durch andere Maßnahmen allein nicht ausreichend behandelbare akute Ateminsuffizienz entwickelt. Bei Endzuständen oder allmählicher, therapieresistenter Verschlimmerung schwerer Erkrankungen sollte eine Beatmungsindikation besonders kritisch geprüft, in der Regel verneint werden, weil die ungünstige Prognose des Grundleidens durch die Beatmung kaum verbessert werden kann.

Die vorliegende Studie zeigte, daß durch eine konsequente postoperative Überwachung und durch den frühzeitigen Einsatz der Beatmung die Letalität der postoperativ entstandenen Pneumonie gesenkt werden konnte. Durch die routinemäßige, prophylaktische Intubation bei längerer Endoskopie und deren rechtzeitige Anwendung bei schweren gastrointestinalen Blutungen, meist bei der endoskopischen Diagnosesicherung, konnte die Häufigkeit und Letalität der Aspirationspneumonie bei Leberzirrhosekranken verringert werden.

In diesem Zusammenhang lassen sich unsere Ergebnisse exakter analysieren, wenn man sie mit einer Studie aus den Jahren 1975/76 an der selben Intensivstation vergleicht, die eine ähnliche Fragestellung untersuchte. Die Mortalitätsrate lag damals bei Patienten mit einer postoperativ entstandenen Pneumonie bei 80% und bei einer Aspirationspneumonie Leberzirrhoseerkrankter bei 85,7%. Die Konsequenz aus diesen Zahlen hatte zu obengenannter Vorgehensweise geführt. Die Senkung der Letalität bei Patienten mit einer postoperativ entstandenen Pneumonie auf 40% bzw. auf 55% bei Patienten mit einer Aspirationspneumonie bei Leberzirrhose führt den Beweis für die Berechtigung dieser Maßnahmen.

Die Sterberate für die Schock- und Sepsislunge ist trotz aller Fortschritte noch sehr hoch. Auch bei der vorliegenden Analyse stellte es sich als entscheidend heraus, einerseits die Entstehung eines solchen Krankheitsbildes zu verhindern und andererseits im Falle seines Auftretens eine konsequente, möglichst kausale Therapie einzuleiten.

Beispielsweise sind hier die Vermeidung eines hypovolämischen Schocks während einer Operation und die Erkennung und radikale Sanierung eines Sepsisherdes anzuführen. Durch solche Maßnahmen gelang es die Mortalitätsrate zu senken.

Prophylaktische Maßnahmen (Vermeidung längerer Immobilisation, Tragen von Stützstrümpfen, low dose-Heparinisierung und gute

postoperative Überwachung), ebenso wie verbesserte therapeutische Behandlungverfahren (Fortschritte in der Thrombolysebehandlung, der rechtzeitige Einsatz von Kortikoiden und Fortschritte in der Giftelimination) waren nach unserer Auffassung der Grund für die niedrige Letalität bei der Lungenembolie und dem toxischen Lungenödem. Auch im Vergleich mit der Literatur war die Sterberate in unserer Arbeit am niedrigsten.

Die Prognose der Langzeitbeatmung bei Patienten mit einer kardialen Erkrankung war deshalb schlecht, weil es sich bei unseren Kranken um Patienten mit einem schweren Krankheitsbild, wie z.B. einer dilatativen Kardiomyopathie handelte. Patienten mit einem leichteren Krankheitsbild, allerdings auch einige mit einem sehr schweren Ausprägungsgrad, konnten vor Erreichen der 24 Stunden-Grenze extubiert werden bzw. verstarben zuvor und fanden somit in dieser Studie keine Berücksichtigung.

Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen hatten nach unseren und nach Ergebnissen anderer Autoren eine gute Prognose. Ursächlich für die Beatmung war entweder eine akute Dekompensation des Krankheitsbildes, gefolgt von einer pulmonalen Infektion, oder primär eine pulmonale Infektion, die dann zur akuten Dekompensation der Erkrankung führte. Hieraus resultierte ein Circulus vitiosus. Geling es, diesen zu durchbrechen, war die Kurzzeitprognose gut.

Wie obengenannte Zahlen verdeutlichen, war die Prognose schlecht, wenn bei zerebralen Erkrankungen eine Langzeitbeatmung erforderlich wurde. Bei Patienten mit einer zerebralen Massenblutung oder einem hypoxischen Hirnschaden lag die Mortalitätsrate sogar bei 100%, so daß die Einleitung und vor allem Fortführung der Intensiv- und Beatmungstherapie in diesen Fällen ständig überprüft werden muß.

In unserer Studie wie auch im Literaturvergleich wurde der Patientengruppe mit Intoxikationen die beste Prognose zugeordnet. Die Heterogenität bei den Patientengruppen der postoperativ zur Beatmung führenden Erkrankungen und der sonstigen Erkrankungen ließ eine vergleichende Analyse nicht zu.

Wenn man den Einfluß des Lebensalters zusammen mit den Grundleiden analysierte, ergab sich, daß bei Patienten mit Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen, einer Schock- oder Sepsislunge, einer Lungenembolie oder einem toxischen Lungenödem, einer postoperativen Nachbeatmung oder einer sonstigen Erkrankung die Letalität im hohen Alter (8. Lebensdekade) über der im niedrigen Lebensalter (3. Lebensdekade) lag. In der 4. bis 7. Lebensdekade bei diesen Krankheitsgruppen und bei Patienten mit kardialen Erkrankungen, neuromuskulären Erkrankungen, primär zerebralen Erkrankungen und Stoffwechselkomata und Intoxikationen konnte eine solche Abhängigkeit nicht gefunden werden.

Der Todesursache und ihrer Korrelation zu der Erkrankung, die die Beatmung zur Folge hatte, galt im folgenden unser Interesse. Der Tod war in 41,1% auf eine kardiale, in 32,4% auf eine pulmonale, in 14,7% auf eine zerebrale und peripher neurologische Erkrankung bzw. auf ein Stoffwechselkoma und in 11,8% auf eine Sepsis zurückzuführen. In 55,9% war die unmittelbar zur Beatmung führende Erkrankung, in 25% eine zuvorbestandene Zusatzerkrankung und in 19,1% eine im Verlauf aufgetretene Komplikation für den Tod verantwortlich.

Bei keinem einzigen Patienten war der Tod unmittelbar auf die Beatmung zurückzuführen. Dies unterstreicht den Fortschritt in der Beatmungstechnik. Starben noch in den früheren Jahren Patienten im hypoxischen Kreislaufversagen, so muß festgestellt werden, daß heute durch die Beatmung die O_2 -Versorgung aufrechterhalten werden kann, und die Todesursache der Patienten auf eine andere Ursache, z. B. auf einen Schock, zurückzuführen ist.

Auch spielen unmittelbare Komplikationen der Beatmung für den Verlauf des Krankheitszustandes keine entscheidende Rolle.

Früher war ein Pneumothorax oft tödlich, heute ist er das, wie unsere Studie zeigte, in den wenigen Fällen in denen er auftrat, nicht mehr.

In 42 Fällen entstand eine sekundäre Pneumonie. Ob diese pulmonale Infektion der Beatmung zur Last gelegt werden kann oder ob deren Ursache z. B. in einer schlechten Herzkreislauffunktion zu suchen ist, konnte nicht herausgefunden werden. 26 dieser Patienten starben, jedoch keiner an den Folgen der sekundär entstandenen Pneumonie.

Zusammenfassend muß betont werden, daß dank verbesserter Beatmungsverfahren der respiratorische Zustand der Patienten in tolerablen Grenzen gehalten werden kann.

Die Beatmung selbst stellt deshalb im Krankheitsverlauf nicht den limitierenden Faktor dar.

Die Herkunft und der Entlassungsort ließen keine prognostisch relevanten Schlüsse zu.

Insgesamt gesehen ergab sich in unserer Studie kein Zusammenhang zwischen der Letalität und der Beatmungsdauer.

Die durchschnittliche Beatmungszeit dauerte 8,3 Tage, die der Verstorbenen 8,2 Tage und die der Überlebenden 8,5 Tage.

In der Literatur wurde dieser Punkt allerdings kontrovers diskutiert.

Hinweise auf eine Abhängigkeit der Letalität von der Beatmungsdauer zeigten sich jedoch bei den einzelnen Diagnosegruppen.

Mit zunehmender Beatmungsdauer stieg die Mortalität bei der Lungenembolie und dem toxischen Lungenödem, bei zerebralen Erkrankungen und Stoffwechselkomata, bei postoperativen Nachbeatmungen und sonstigen Erkrankungen.

Ursächlich hierfür war eine Zunahme der Komplikationsrate bei einer gleichzeitigen Verschlechterung des Krankheitszustandes.

Hingegen sank die Sterberate mit zunehmender Beatmungsdauer bei kardialen Erkrankungen. War es gelungen, die kardiale Erkrankung innerhalb der ersten 7 Tage zu beherrschen, verbesserte sich die Prognose der Langzeitbeatmung erheblich.

Bei Patienten mit Pneumonien und chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen, mit einer Schock- und Sepsislunge, mit neuromuskulären Erkrankungen und Intoxikationen konnte keine Zunahme der Letalität mit zunehmender Beatmungsdauer festgestellt werden.

Bemerkenswert war der Fall einer Patientin mit einer Schocklunge, die eine Beatmungsdauer von 30 Tagen überlebte.

Bei Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen wurden lange Beatmungszeiträume registriert und alle Patienten mit Intoxikationen überlebten.

Das folgende Kapitel beschäftigte sich mit den Parametern der Atmung und Beatmung.

In Übereinstimmung mit der Literatur bestätigte sich in unserer Untersuchung eine signifikante Korrelation zwischen der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration (FiO_2) und der Letalität.

So fand sich eine Letalität von 72,3% bei Patienten, die mit einer $\text{FiO}_2 \geq 0,5$ beatmet wurden und eine Letalität von 31,8% bei Patienten, deren Beatmung nur eine FiO_2 von $< 0,5$ erforderte.

Die Bedeutung der alveolo-arteriellen Sauerstoffpartialdruckdifferenz ($AaDO_2$) als Gradmesser für die Lungenfunktions Einschränkung wird in der Literatur allgemein anerkannt.

Auch die vorliegende Studie bewies den Zusammenhang zwischen einer erhöhten Letalität und einer erhöhten $AaDO_2$. 71,9% unserer Patienten mit einer $AaDO_2$ von ≥ 250 mm Hg starben, hingegen nur 36,5% der Patienten mit einer $AaDO_2$ von < 250 mm Hg. Die $AaDO_2$ erwies sich somit als bedeutender prognostischer Parameter.

Über die Bedeutung des positiven endexpiratorischen Drucks (PEEP) für die Gesamtletalität bestanden in der Literatur gegensätzliche Meinungen.

In unserer Arbeit betrug die Letalität der Patienten, die mit einem PEEP von ≥ 10 cm H_2O beatmet wurden 100% und die Letalität der Patienten, deren PEEP < 10 cm H_2O lag 45,7%. Die Höhe der PEEP-Beatmung zur Therapie einer respiratorischen Insuffizienz gilt somit nach unserer Studie als Indikator für einen schlechteren pulmonalen Zustand.

In unserer Arbeit wurde der Einfluß der Blutgaswerte auf die Letalität untersucht.

Herangezogen wurden Werte, die vor Beginn und während der Beatmungstherapie erhoben wurden.

Folgende Zahlen befassen sich mit den Blutgaswerten, die vor Beginn der Beatmung erfaßt wurden: 50% der Patienten mit einem arteriellen Sauerstoffpartialdruck (pO_2) von ≤ 60 mm Hg und 44,4% der Patienten mit einem arteriellen Sauerstoffpartialdruck von > 60 mm Hg starben.

Ähnlich verhielten sich die Zahlen beim arteriellen Kohlenstoffdioxidpartialdruck (pCO_2). 52,9% der Patienten mit einem pCO_2 -Wert, der ≥ 50 mm Hg war und 47,5% der Patienten, deren pCO_2 -Wert < 50 mm Hg lag, überlebten die Beatmung nicht.

Allerdings wurden in 40,5% der Fälle keine Messungen vorgenommen, so daß das Ergebnis dieser Untersuchung nicht für eine konkrete Aussage herangezogen werden konnte.

Anders verhielt es sich bei den Atemgaswerten, die während der Beatmung erhoben wurden: 76,3% der Patienten mit einem pO_2 -Wert von ≤ 60 mm Hg und 66,7% aller Patienten mit einem pCO_2 -Wert von ≥ 50 mm Hg starben, im Gegensatz zu nur 41,9% der Patienten, die einen pO_2 -Wert von > 60 mm Hg und 46,3% der Patienten, die einen pCO_2 -Wert von < 50 mm Hg besaßen.

Ganz im Gegensatz zu den in der Literatur erarbeiteten Ergebnissen zeigten unsere obengenannten Zahlen eine eindeutige Korrelation zwischen der Letalität und der Höhe der während der Beatmung gemessenen Atemgaswerte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Parameter der Atmung und Beatmung, wie die FiO_2 , die $AaDO_2$, der PEEP und

die Blutgaswerte, und insbesondere deren Höhe, als Gradmesser für die Lungenfunktionseinschränkung anzusehen sind.

Die Notwendigkeit für eine $\text{FiO}_2 \geq 0,5$ bzw. eines PEEP ≥ 10 cm H_2O zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden arteriellen Sauerstoffpartialdrucks (pO_2), sowie eine AaDO_2 von ≥ 250 mm Hg, eine pO_2 von ≤ 60 mm Hg und eine pCO_2 von ≥ 50 mm Hg charakterisierten einen schlechteren pulmonalen Zustand und gingen deshalb mit einer erhöhten Letalität einher.

Über den Einfluß zusätzlicher Vitalfunktionsstörungen auf die Letalität und somit auf die Prognose geben folgende Zahlen Auskunft:

die Sterberate der Patienten, die zusätzlich zu ihrer beatmungspflichtigen respiratorischen Insuffizienz einen Schock erlitten hatten, erreichte einen Wert von 76,3%. Im Gegensatz hierzu verstarben nur 13,7% der Patienten ohne Schock.

Die Letalität der langzeitbeatmeten Patienten mit gleichzeitiger Dialysepflichtigkeit betrug 72,4%, konnte auf ein Dialyseverfahren verzichtet werden, lag die Letalität bei 46,1%.

Lag bei den Patienten unserer Studie eine Leberzirrhose bzw. eine schwere Leberinsuffizienz vor, dann hatten sie Sterberaten von 74,1% bzw. 87%. Bestanden diese Zusatzerkrankungen nicht, betrug die Mortalitätsrate lediglich 46,2% bzw. 44,4%.

War bei unseren Patienten eine schwere Gerinnungsstörung aufgetreten, erreichte ihre Mortalitätsrate einen Wert von 80,9%. Bestand jedoch keine Gerinnungsstörung, lag die Sterberate mit 35,7% deutlich unter der durchschnittlichen Letalitätsrate von 51,9%.

Alle Patienten, die mit einem schweren Koma auf die Intensivstation aufgenommen wurden bzw. bei denen während ihres Aufenthaltes ein schweres Koma aufgetreten war, starben. Die übrigen Patienten besaßen Letalitätsraten von 48,8% bzw. 44,2%. Allerdings handelte es sich entsprechend unserer Definition des Komas bereits um ein fortgeschrittenes Stadium.

In Übereinstimmung mit der Literatur fand sich in unserer Untersuchung eine signifikante Korrelation zwischen dem zusätzlichen Vorhandensein einer der obengenannten Vitalfunktionsstörungen und der Zunahme der Letalität.

In der vorliegenden Studie konnte keine erhöhte Mortalität mit dem Auftreten einer schweren Infektionserkrankung in Zusammenhang gebracht werden. 55,2% der Patienten mit und 45,5% der Patienten ohne eine schwere Infektionserkrankung waren gestorben. Die niedrige Letalitätsrate unserer Intensivstation für dieses Krankheitsbild beruhte einerseits auf einer konsequenten, gezielten antibiotischen Therapie und andererseits auf einer radikalen Sanierung eines chirurgisch angehbaren Sepsisherdes.

Die Angaben aus der Literatur widersprechen diesem Ergebnis. Andere Autoren fanden eine erhöhte Letalität beim Auftreten eines solchen Krankheitsbildes.

Das abschließende Kapitel befaßte sich mit dem Multiorganversagen.

Dieses Krankheitsbild ist gekennzeichnet durch das Versagen mehrerer Organsysteme.

Zusätzlich zur Ateminsuffizienz berücksichtigten wir in unserer Studie folgende Vitalfunktionsstörungen:

Schock, Dialysepflichtigkeit, schwere Leberinsuffizienz, schwere Gerinnungsstörung und schwere Infektionserkrankung.

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten, waren für die Auslösung des Multiorganversagens Schock und Sepsis gleichberechtigt verantwortlich. Die Lunge reagierte als erstes Organsystem mit einer Störung. Anschließend versagten nacheinander Niere, Gerinnung, Leber und das zentralnervöse System. In der Literatur variierte diese Reihenfolge.

Errechnet man die Gesamtletalität aller Patienten mit einem Multiorganversagen, d. h. mit dem Versagen von mehr als einem Organsystem, dann ergab sich bei unseren Patienten ein Wert von 56,8%. Ohne Berücksichtigung der in unserem Falle prognostisch günstigen Infektionserkrankung stieg die Sterberate auf 69,6%. In der Literatur fanden sich ähnliche Zahlen.

Eine Ateminsuffizienz trat als alleinige Organstörung in nur 9,9% der Fälle unserer Untersuchung auf. Die Sterberate dieser Patienten fiel mit 7,7% sehr günstig aus. Diese Zahlen veranschaulichen, daß die Lunge eine Schlüsselfunktion in der Abfolge des Multiorganversagens hat, während sie isoliert betrachtet eine untergeordnete Bedeutung besitzt.

Gemeinsam mit anderen Autoren kamen wir zu dem Ergebnis, daß der Schock einen entscheidenden Einfluß auf die Prognose des Multiorganversagens hatte, da die niedrigste Mortalitätsrate einer Krankheitsgruppe beim Vorhandensein eines Schocks einen Wert von 50% und die höchste Mortalitätsrate einen Wert von 100% erreichte.

Beim Zusammentreffen eines akuten Lungen- und Nierenversagens mit einer abdominalen Erkrankung entscheidet, wie auch von anderen Autoren hervorgehoben, die therapeutische Beeinflussbarkeit oder Nichtbeeinflussbarkeit des abdominalen Prozesses über den weiteren Krankheitsverlauf. Die Intensivtherapie kann die Möglichkeiten und Chancen einer kausalen, insbesondere einer chirurgischen Therapie verbessern, aber nicht ersetzen. Die Indikation zur Laparotomie oder Relaparotomie sollte nicht zögernd gestellt werden und eine Operation auch bei Intensivbehandlungsbedürftigen Komplikationen frühzeitig, vor der Manifestation gravierender Organfunktionsstörungen, insbesondere eines akuten Nierenversagens, erfolgen. Konkrete Zahlen zur Letalität wurden nicht untersucht.

Mit zunehmender Zahl an Vitalstörungen stieg die Letalität stetig. Bestand nur ein isoliertes Organversagen (im vorliegenden Fall der Lunge) betrug die Letalität 7,7%, bei dem Versagen zweier Organsysteme bereits 28,9%, bei dem Versagen von drei Organsystemen 51,9%, beim Versagen von vier Organsystemen 80%, beim Versagen von fünf Organsystemen 91,3% und beim Versagen von sechs Organsystemen 100%.

Unsere Zahlen fielen geringgradig günstiger aus als bei anderen Autoren, was sich dadurch erklären läßt, daß, wie bereits ausgeführt, eine Infektionserkrankung die Prognose nicht nachteilig beeinflusste.

Die Behandlung von Patienten mit einem Multiorganversagen stellt eine Herausforderung zur Verbesserung der Intensivtherapie dar.

Eine Hauptaufgabe liegt darin, die Entstehung eines Multiorganversagens zu verhindern. Der Arbeitsbereich der Intensivmedizin wurde um diesen Aufgabenbereich erweitert.

Zum Abschluß muß betont werden, daß obengenannte Zahlen jedoch nur als Orientierungshilfe dienen.

Da es sich um statistische Aussagen handelt, läßt sich im Individualfall nicht ohne weiteres voraussagen, ob der einzelne Patient zur Gruppe der Überlebenden gehören wird oder nicht.

Jeder einzelne Fall, sofern es nicht an den äußeren Voraussetzungen mangelt oder Katastrophenzustände herrschen, muß mit vollem Einsatz behandelt werden, trotz des Wissens, daß die Überlebenschance möglicherweise nur begrenzt ist.

Die Frage nach der Individualprognose setzt die genaue Verlaufsbeobachtung und den Therapieversuch voraus.

Für die Anwendung in der Intensivmedizin wurden deshalb von anderen Autoren Modelle zur Abstufung des therapeutischen Vorgehens entwickelt. Sie bestehen in einer wiederholt vorgenommenen Verlaufsanalyse im Abstand von meist einem Tag, um die Entwicklung einer möglichen Aussichtslosigkeit zu erkennen.

Konstellationen, die nach heutigem Wissen als aussichtslos angesehen werden müssen, sind z. B. die Hirnmassenblutung, der hypoxische Hirnschaden oder das Multiorganversagen mit dem Versagen von mehr als fünf Organsystemen.

Ist eine solche Situation gegeben, dann ist der Übergang auf eine Minimaltherapie mit dem Schwerpunkt auf Leidenslinderung und Erfüllung der Grundbedürfnisse berechtigt.

Solange diese aber nicht gegeben ist, besteht das Recht und die Pflicht zur Intensivmedizin.

6. LITERATURVERZEICHNIS

1. Angstwurm,H., Kugler,J.:

Ärztliche Aspekte des Hirntodes und Feststellung des Todeszeitpunktes.

Fortschr. Neurol. Psychiat. 46, 1978, S. 297 - 311.

2. Asmundsson,T., M.D., Kilburn,K.K., M.D.:

Survival after acute respiratory failure.

Annals of Internal Medicine 1980, 54 - 57, 1974.

3. Bachmann,H.:

Die künstliche Beatmung. Erfahrungen der Medizinischen Universitätsklinik Zürich in den Jahren 1958 - 1963.

Helvetica Medica Acta 1964, 1, S. 29.

4. Barckow,D., Schirop,Th., Dorow,P., Ibe,K.:

Prognose des akuten Lungenversagens.

Intensivmed. 21, 168 - 171, 1984, Heft 4.

5. Bartlett,R.H., Gazzaniga,A.B., Wilson,A.F., Medley,T., Wetmore,N.:

Mortality prediction in adult respiratory insufficiency.

Chest 67, 680 - 684, 1975

6. Baue, A.E., M.D.:

Multiple, progressive, or sequential systems failure. A syndrome of the 1970s.

Editorials, Arch. Surg-Vol. 110, July 1975, S. 779.

7. Benzer, H., Halder, W., Mutz, N., Geyer, A., Goldschmied, W.,
Pauser, G., Baum, M.:

Der alveolo-arterielle Sauerstoffquotient - "Quotient" =

$$\frac{P_A O_2 - P_a O_2}{P_A O_2}$$

Anaesthesist 28, 533 - 539, 1979.

8. Benzer, H., Halder, W., Pauser, G.:

Zur Technik der Respiratorbeatmung.

Intensivbehandlung, Jg. 1, Nr. 4, 1976, S. 157 - 167.

9. Besser, R., Fenske, A.:

Zerebrales Koma und dissoziierter Hirntod.

Aus: Schölmerich, P., Schuster, H.P., Schönborn, H., Baum, P.P.:

Interne Intensivmedizin, 2. Aufl. 1980, S. 351.

10. Blümel, A., Jansing, U., Kraft, D., Thimme, W.:

Letalität verschiedener Grunderkrankungen mit akutem Nierenversagen.

Intensivmed. 13, Heft 4, 1976, S. 271 - 276.

11. **Bone,R.C., M.D.:**

Positive end-expiratory pressure (PEEP): A new classification scheme.

Respiratory care, March 85, Vol. 30, No. 3, S. 173.

12. **Bonhoeffer,K., Standfuss,K., Muser,U.:**

Erfahrungen mit langfristig assistierter Beatmung an 100 Patienten.

Aus: Horatz,K., Frey,R.: Probleme der Intensivbehandlung, Anaesthesiologie und Wiederbelebung.

(Berlin - Heidelberg - New York) 1966, S. 115.

13. **Bonhoeffer,K., Standfuss,K., Muser,U.:**

Langfristige Beatmung nach schweren Traumen.

Helv. Chir. Acta Nr. 34 (1) 1967, S. 238.

14. **Bozza Marrubini,M.:**

Classifications of coma.

Intensive care med., 1984, 10, 217 - 226.

15. **Burmeister,H., Barckow,D., Humpert,U., Ibe,K., Lerche,D.:**

Die künstliche Beatmung. Ein Erfahrungsbericht.

Dtsch. med. Wschr., 93. Jg. Nr. 12, 22. März 1968, S. 517.

16. **Byrick,R.J., M.D., F.R.C.P.(C), Mindorff,C., R.N., McKee,L., R.N.,
Mudge,B., R.N.:**

Cost-effectiveness of intensive care for respiratory failure
patients.

Critical care medicine, Vol. 8, No. 6, June 1980, S. 332.

17. **Byrick,R.J., M.D., Mindorff,C., R.N.:**

Letter to the editor.

Critical care medicine, Vol. 9, No. 4, 1981.

18. **Chandra,N., Rudkoff,M., Weisfeldt,M.L.:**

Simultaneous chest compression and ventilation at high airway
pressure during cardiopulmonary resuscitation (Abstract).

Circulation 57 und 58, 1978, Suppl. 2, II - 203.

19. **Civetta,J.:**

The inverse relationship between cost and survival.

J. Surg. Res. 14, 1973, S. 265.

20. **Craig,K.C., BA RRT, Pierson,D.J., M.D., Carrico,C.J., M.D.:**

The clinical application of positive end-expiratory pressure (PEEP)
in the adult respiratory distress syndrome (ARDS).

Respiratory care, March 85, Vol. 30, No. 3, S. 184.

21. **Cullen,D.J., M.D., Civetta,J.M., M.D., Briggs,B.A., M.D., Ferrara,L.C., R.N.:**

Therapeutic invention scoring system: a method for quantitive comparison of patient care.

Critical care medicine, March - April, 1974, Vol. 2, Nr. 2, S. 57.

22. **Cullen,D.J., M.D., Ferrara,L.C., R.N., Briggs,B.A., M.D., Walker,P.F., M.D., Gilbert,J., Ph.D.:**

Survival, hospitalization charges and follow-up results in critically ill patients.

The New England Journal of Medicine, April 29, 1976, S. 982.

23. **Cullen,D.J., M.D., Ferrara,L.C., R.N., Gilbert,J., Ph.D., Briggs, B.A., M.D., Walker,P.F., M.D.:**

Indicators of intensive care in critically ill patients.

Critical care medicine, July - August, 1977, Vol. 5, Nr. 4, S. 173.

24. **Davis II,H., M.D., Lefrak,S.S., M.D., Miller,D., Maltz., M.D.:**

Prolonged mechanically assisted ventilation.

JAMA, Jan. 4, 1980, Vol. 243, Nr. 1, S. 43.

25. **Demers,R.R., Irwin,R.S.**

Mechanical Ventilation.

Ausi Rippe,J.M. M.D., Csete,M.E., M.D.:

Manual of Intensive Care Medicine.

A Little, Brown Spiral Manual, Boston/Toronto 1983, S. 137.

26. **Detsky,A.S., M.D., Stricker,S.C., M.D., Mulley,A.G., M.D., M.P.P.,
Thibault,G.E., M.D.:**

Prognosis, survival and the expenditure of hospital resources for
patients in an intensive-care unit.

The New England Journal of Medicine, Vol. 305, Nr. 12, Sept. 17,
1981, S. 667.

27. **Du Mesnil de Rochement,W., Grosser,K.D., Steinbrück,G., Daum,T.,
Westerhagen,Ch., Schulten,H.K., Chriske,H.W., Etzrodt,H.,
Siemon,W.:**

Erfahrungen mit der Respiratortherapie auf einer internen Intensiv-
station.

Verhandlung der deutschen Gesellschaft für innere Medizin 77,
1971, S. 1108.

28. **Eiseman,B., M.D., F.A.C.S., Beart,R., M.D., Norton,L., M.D.,
F.A.C.S.:**

Multiple organ failure.

Surgery, Gynecology & Obstetrics, March 1977, Vol. 144, S. 323.

29. **Eisenberg,M.S., Bergner,L., Hallsturm,A.:**

Cardiac resuscitation in the community.

J. Amer. med. Ass. 241, 1979, S. 1905.

30. **Elsterer,H., Krenn,J., Kucher,R., Steinbereithner,K.:**
Behandlungsergebnisse der Wiener Intensivstationen (1963 - 1969).
Wiener Klinische Wochenschrift, Nr. 48, 82. Jg., 1970, S. 853.
31. **Faist,E., Baue,A.E., Dittmer,H.:**
Das Mehrorganversagen beim polytraumatisierten Patienten. Teil 1.
Der Krankenhausarzt, 56, 11, 1983, S. 905.
32. **Faist,E., Baue,A.E., Dittmer,H.:**
Das Mehrorganversagen beim polytraumatisierten Patienten. Teil 2.
Der Krankenhausarzt, 56, 12, 1983, S. 955.
33. **Falke,K.:**
Kriterien für die Indikation zur Respiratorbeatmung.
Intensivbehandlung, Jg. 1, Nr. 4, 1976, S. 151 - 156.
34. **Fry,D.E., M.D., Pearlstein,L., M.D., Fulton,R.L., M.D., Polk,H.C.,
Jr., M.D.:**
Multiple system organ failure.
Arch. Surg., Vol. 115, Feb. 1980, S. 136.
35. **Gillsbach,J., Seeger,W.:**
Differentialdiagnose der zentralen Atemstörung.
Intensivbehandlung, Jg. 1, Nr. 4, 1976, S. 187 - 191.

36. **Goeckenjan,G., Seidel,R., Trampisch,H.J., Worth,H.:**
Akutes Lungenversagen auf einer internistischen Intensivstation.
Dtsch. med. Wschr., Nr. 15, 109. Jg., 1984, S. 563.
37. **Goldfarb,G., Nouel,O., Poynard,Th., Rueff,B.:**
Efficiency of respiratory assistance in cirrhotic patients with liver failure.
Intensive care med., 1983, 9, 271 - 273.
38. **Gross,R., Grosser,K.-D., Bierstedt,P., Deck,K., Gerhard,W., Habicht,W. und Steinbrück,G.:**
Erfahrungen mit einer Internistischen Intensivpflegestation in der Großstadt.
Dtsch. med. Wschr., 93. Jg., Nr. 16, 19. April 1968, S. 784.
39. **Halbritter,R., Halder,M., Rackwitz,R., Jahrmärker,H.:**
Zur Prognose der Langzeitbeatmung auf einer Internen Intensivstation.
Intensivmed., Bd. 16, Heft 5, 1979, S. 588.
40. **Halevy,A., M.D., Sirik,Z., M.D., Adam,Y.G., M.D., Lewinsohn,G., M.D.:**
Long-term evaluation of patients following the adult respiratory distress syndrome.
Respiratory care, february 1984, Vol. 29, No. 2, S. 132.

41. **Hamer, Ph., Rügheimer, E.:**

Die gebräuchlichsten Atemgeräte.

Intensivbehandlung, Jg. 1, Nr. 4, 1976, S. 169 - 179.

42. **Harlacher, R., Korz, R.:**

Beatmungstherapie bei chronischer respiratorischer Insuffizienz.

Intensivmed. 22, 432 - 435, 1985, Heft 6.

43. **Haupt, W.F., Leven, B.:**

Besondere Aspekte der Langzeitbeatmung bei neurologischen Erkrankungen.

Intensivmed., Bd. 20, Heft 1, 1983, S. 26.

44. **Hausmann, D., Schulte am Esch, J.:**

Zum prognostischen Wert einiger intensivmedizinischer Parameter bei langzeitintubierten neurochirurgischen Patienten.

Anaesth. Intensivther. Notfallmed. 17, 1982, 139 - 144.

45. **Herzog, H.:**

Grundlagen der respiratorischen Insuffizienz.

Schweiz. med. Wschr. 109, Nr. 40, 1979, S. 1482.

46. **Hess, D., MEd.RRT, Maxwell, C., BA RRT:**

Which is the best index of oxygenation - $P(A-a)O_2$, PaO_2/PAO_2 or PaO_2 ?

Respiratory care, November 85, Vol. 30, No. 11, S. 961.

47. **Jahrmärker,H.:**

Das Recht und die Pflicht zur Intensivmedizin.

Münchener Medizinische Wochenschrift, 120. Jg., 1978, Nr. 15,
S. 510.

48. **Jahrmärker,H., Halbritter,R., Haider,M., Rackwitz,R.:**

Prognostik und prognostische Parameter als Grundlage therapeutischer Entscheidungen in der Intensivmedizin.

Internist, 1981, 22, 131 - 149.

49. **Keene,A.R., R.N., Cullen,D.J., M.D.:**

Therapeutic intervention scoring system: update 1983.

Critical care medicine, Vol. 11, Nr. 1, 1983, S. 1.

50. **Keller,R., Perruchoud,A., Kopp,C.:**

Aktuelle Beatmungsprobleme bei obstruktiven und restriktiven Erkrankungen der Atmungsorgane.

Intensivmed. 13, 121 - 132, 1976, Heft 2.

51. **Knaus,W.A., M.D., Zimmermann,J.E., M.D., FACP, Wagner,D.P.,
Ph.D., Draper,E.A., M.S., Lawrence,D.E., BSB:**

APACHE - acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system.

Critical care medicine, Vol. 9, No. 8, 1981, S. 591.

52. **Koller,W., Benzer,H., Duma,S., Mutz,N., Pauser,G.:**

Ein Modell zur einheitlichen Behandlung und Therapieauswertung
beim schweren ARDS.

Anaesthesist., 1983, 32, 576 - 581.

53. **Kucher,R.:**

Krankengut und Ergebnisse, Aufbau und Organisation der Intensiv-
behandlungsstation der I. Chirurg. Univ.-Klinik Wien.

Anaesthesiologie und Wiederbelebung, Band 17, Intensivbehandlung,
1966, S. 15.

54. **Kügler,L., Horatz,K.:**

Zwei Jahre Intensivbehandlung an der Anästhesieabteilung.

Anästh. prax. 2, Heft 1, 1967, S. 53 - 61.

55. **Kunst,H.:**

Beatmung bei neurologischen Krankheiten.

Intensivmed. Bd. 13, Heft 2, 1976, S. 158.

56. **Lasch,H.G.:**

Chancen und Grenzen der Intensivmedizin.

Med. Welt, Bd. 29/Heft 13, 1978, S. 515.

57. **Le Gall, J.R., M.D., Brun-Buisson, C., M.D., Trunet, P., M.D., LaTournierie, J., M.D., Chantereau, S., R.E., Rapin, M., M.D.:**
Influence of age, previous health status, and severity of acute illness on outcome from intensive care.
Critical care medicine, Vol. 10, Nr. 9, 1982, S. 575.
58. **Lehmann, H.-U., Park, H.O., Hochrein, H.:**
Früh- und Spätletalität bei internistischen Intensivpatienten (Studie bei verschiedenen Krankheitsbildern).
Intensivmed. 21, 120 - 127, 1984.
59. **Lindholm, C.-E.:**
Prolonged endotracheal intubation.
Universitetsforlaget I Aarhus, 1969, Supplementum XXXIII, S. 102.
60. **Machiedo, G.W., M.D., F.A.C.S., LoVerme, B.J., M.D., McGovern, P.J., M.D., Blackwood, J.M., M.D., F.A.C.S.:**
Patterns of mortality in a surgical intensive care unit.
Surgery, Gynecology and Obstetrics, June 1981, Vol. 152, 757 - 759.
61. **Maxwell, C., BA RRT, Hess, D., MEd RRT, Shafet, D., CRTT:**
Use of the arterial/alveolar oxygen tension ratio to predict the inspired oxygen concentration needed for a desired arterial oxygen tension.
Respiratory care, November 84, Vol. 29, No. 11, S. 1135.

62. Moser, K.M., M.D., Shibel, E.M., M.D., Beamon, A.J.:
Acute respiratory failure in obstructive lung disease.
JAMA, Aug. 13, 1973, Vol. 225, No. 7, S. 705.
63. Neff, T.A., M.D.:
Monitoring alveolar ventilation and respiratory gas exchange.
Respiratory care, June 85, Vol. 30, No. 6, S. 413.
64. Neuhaus, G.A.:
Intensivbehandlung akuter Intoxikationen.
Verhandlung der deutschen Gesellschaft für Innere Medizin 74,
1968, S. 385.
65. Nolte, D.:
Endotracheale Respiratorbeatmung - Ultimo ratio bei der
chronischen respiratorischen Insuffizienz.
Prax. Pneumol. 26, 1972, 22 - 29.
66. Nunn, J.F., Milledge, J.S., Singaraya, J.:
Survival of patients ventilated in an intensive therapy unit.
British Medical Journal, 1979, 1, 1525 - 1527.
67. Osswald, P.M., Bender, H.J., Hartung, H.J., Klose, R., Lutz, H.:
Datensystem für Beatmungspatienten.
Anästh. Intensivther. Notfallmed. 15, 1980, S. 501 - 505.

68. **Pauser,G., Benzer,H., Bunzel,B., Kubinger,K.D., Riegler,R.:**

Die Intensivmedizin - und was ist danach?

Anaesthesist, 1984, 33, 189 - 195.

69. **Pepe,P.E., M.D., Hudson,L.D., M.D., Carrico,C.J., M.D.:**

Early application of positive end-expiratory pressure in patients at risk for the adult respiratory-distress syndrome.

The New England Journal of Medicine, Vol. 311, No. 5, Aug. 2, 1984, S. 281.

70. **Perruchoud,A., Kopp,C., Herzog,H.:**

Klinik und Therapie der Schocklunge.

Intensivmed. 14, 274 - 283, 1977, Heft 4.

71. **Phillips,S.J., Gordon,D.F., Iannone,L., Kongtahworn,Ch., Beshany, S.E., Zeff,R.L., Brown,T.K.:**

Clinical trial with a percutaneously inserted intra-aortic balloon-pump: A wider spectrum of patient application.

Thorac. cardiovasc. Surg. 28, 1980, S. 197.

72. **Pichler,M., Finkenstedt,G., Kleinberger,G., Kotzaurek,R., Pall,H., Pilgerstorfer,H.W., Raberger,G., Szeless,S.:**

Erfahrungen mit Schlafmittelvergiftungen an einer internistischen Intensivstation.

Wiener klinische Wochenschrift, 85. Jg., 1973, Nr. 39, S. 633.

73. **Pontoppidan,H., M.D., Geffin,B., M.D., Loewenstein,E., M.D.:**

Acute respiratory failure in the adult (first of three parts).

The New England Journal of Medicine, Vol. 287, No. 14. Oct. 5,
1972, S. 690.

74. **Pontoppidan,H., M.D., Geffin,B., M.D., Loewenstein,E., M.D.:**

Acute respiratory failure in the adult (second of three parts).

The New England Journal of Medicine, Vol. 287, No. 14. Oct. 5,
1972, S. 690.

75. **Pontoppidan,H., M.D., Geffin,B., M.D., Loewenstein,E., M.D.:**

Acute respiratory failure in the adult (third of three parts).

The New England Journal of Medicine, Vol. 287, No. 14. Oct. 5,
1972, S. 690.

76. **Poulsen,H.:**

Allgemeine Problematik der Intensivbehandlung.

Aus: Just,O., Stoeckl,H.:

Die Ateminsuffizienz und ihre klinische Behandlung.

Stuttgart, 1967, S. 155 - 161.

77. **Pratter,M.R., Irwin,R.S.:**

Respiratory Failure I: Interpretation of arterial blood gas values.

Aus: Rippe,J.M., M.D., Csete,M.E., M.D.:

Manual of Intensive Care Medicine.

A Little, Brown Spiral Manual, Boston/Toronto 1983, S. 156.

78. **Rackwitz,R., Lani,K., Klefhaber,P., Halbritter,R., Jahrmärker,H.:**
Röntgennachweis und Entfernung von Tablettenkonglomeraten bei
Intoxikation mit bromhaltigen Hypnotika.
Deutsche Medizinische Wochenzeitschrift, 102. Jg., Nr. 33, 1977, S.
1181.
79. **Rapin,M., Gomez-Duque,A., Le Gall,J.R., Trunet,P.:**
Les chances de survie des malades hospitalisés dans un service de
réanimation.
La Nouvelle Presse médicale, 8 mai 1976, 5, no. 19, S. 1245.
80. **Sachs,L.:**
Angewandte Statistik:
Anwendung statistischer Methoden.
Springer Verlag, 6. Aufl. 1984.
81. **Schara,J.:**
Die Grenzen der Behandlungspflicht in der Intensivmedizin.
Münch. med. Wschr. 117, 1975, Nr. 36, S. 1429.
82. **Schäfer,J.H., Boytscheff,C., Thimme,W.:**
Die Prognose von Patienten mit bedrohlichen Infektionen.
Verhandlung der deutschen Gesellschaft für Innere Medizin 84,
1978, S. 939.

83. Scharnewski,L., Prenzel,E.:

Analyse des Patientengutes mit Langzeitbeatmung auf der Intensivtherapiestation der Chirurgischen Universitätsklinik Greifswald.

Z. ärztl. Fortbild., 72. Jg., H. 2, 1978, S. 64.

84. Scholler,K.L., Vogel,W., Wiemers,K., Burchardi,H., Groh-Bruch,J.:

Die Langzeitbeatmung in der Behandlung von Thoraxverletzten.

Dtsch. med. Wschr., 93. Jg., Nr. 15, 11. April 1968, S. 747.

85. Schürmann,T., Schwarzhoff,W., Trampisch,H.J., Falke,K.J.:

The mortality of surgical patients requiring mechanical ventilatory support.

Intensivmedizin 20, 75 - 79, 1983.

86. Schulz,V., Schuster,H.P.:

Akute respiratorische Insuffizienz, Beatmung.

Aus: Schölmerich,P., Schuster,H.P., Schönborn,H., Baum,P.P.:

Interne Intensivmedizin, 2. Aufl. 1980, S. 230.

87. Schuster,H.P.:

Indikationsstellung und Komplikationen der Respiratortherapie.

Wiederbelebung, Organersatz, Intensivmedizin, Nr. 8, Suppl. 2,

1971, S. 190 - 201.

88. Schuster,H.P.:

Multiorganversagen - Herausforderung zu einer Neubesinnung in der Intensivmedizin.

Intensivmed. 22, 267 - 269, 1985.

89. Schuster,H.P., Neher,M., Schönborn,H., Kümmerle,F.:

Akutes Nieren- und Lungenversagen bei diffuser Peritonitis und hämorrhagisch-nekrotisierender Pankreatitis. Therapie und Prognose.

Dtsch. med. Wschr., Nr. 3, 1980, 105. Jg. S. 82 - 87.

90. Schuster,H.P., Schardt,J., Reuß,M., Neher,M., Wellemann,L.S.:

Der Einfluß von Nierenfunktion und Nierenversagen auf den Verlauf akuter abdomineller Erkrankungen.

Dtsch. med. Wschr., Nr. 16, 1982, 107. Jg., S. 620 - 625.

91. Schuster,H.P., Schönborn,H., Bork,R., Schuster,C.J.:

Prognostische Indices - eine neue Behandlungsgrundlage in der Intensivmedizin.

Med. Welt, Bd. 27/Heft 26, 1976, S. 1268.

92. Schuster,H.P., Schuster,C.J., Bork,R., Schölmerich,P.:

Auswirkungen der frühzeitigen kontinuierlichen Überdruckbeatmung auf Herz-Kreislauf-Funktion und Sauerstofftransport.

Med. Welt (Stuttgart) 30 N.F., 1979, S. 15.

93. **Schuster,H.P., Wellemann,L.S.:**

Behandlungsergebnisse internistischer Intensivseinheiten.

Med. Klin. 76, 1981, 419 - 422 (Nr. 15).

94. **Schuster,H.P., Wellemann,L.S.:**

Grenzen der internistischen Intensivmedizin.

Med. Klin. 76, 1981, 443 - 446 (Nr. 16).

95. **Schwarzbeck,A., Mokrohs,G., Twittenhoff,W.-D., Kösters,W.,
Wagner,L., Büsing,C.M., v.Ackern,K.:**

Pulmonale Komplikationen nach schweren Carbromalvergiftungen.

Intensivmed., Bd. 14, Heft 5, 1977, S. 368.

96. **Senft,K., Laubscher,C., Kampschulte,R.:**

Panoramawechsel einer medizinischen Intensivstation innerhalb der letzten 10 Jahre.

Intensivmed. 19, S. 143, 1982.

97. **Sieberth,H.-G., Freilberg,J., Heinze,G., Kostack,G., Quiring,F.R.,
Schäfer,E.:**

Der Einfluß nicht renaler Organfunktionsstörungen auf die Überlebenschancen bei akutem Nierenversagen.

Intensivmedizin, Band 12, Heft 3, 1975, S. 265.

98. **Sluiter,H.J., Blokzijl,E.J., van Dijk,W., van Haeringen,J.R., Hilvering,C., Steenhuis,E.J.:**

Conservative and respirator treatment of acute respiratory insufficiency in patients with chronic obstructive lung disease.

Amer. Rev. Resp. Dis. 105, 1972, 932 - 943.

99. **Spilker,D., Killan,J.:**

Der septische Schock im Krankengut einer operativen Intensivstation.

Aus: Brückner,J.B.:

Kreislaufchock.

Springer 1980, S. 302 - 307.

100. **Springer,R.R., M.D., Stevens,P.M.:**

The Influence of PEEP on survival of patients in respiratory failure. A retrospective analysis.

The American Journal of Medicine, Vol. 66, February 1979, S. 196.

101. **Standfuss,K., Bonhoeffer,K., Muser,U.:**

Komplikationen bei 100 langfristig beatmeten Patienten.

Aus: Bonhoeffer,K., Standfuss,K., Muser,U. in: Horatz,K., Frey,R.: Probleme der Intensivbehandlung, Anaesthesiologie und Wiederbelebung.

(Berlin - Heidelberg - New York) 1966, S. 117.

102. **Steinbereithner,K.:**

Grenzen der Wiederbelebung und Intensivtherapie.

Wiener Medizinische Wochenschrift, Nr. 24, 1978, S. 753.

103. **Stoeckel,H.:**

Postoperative Indikationen zur Respiratortherapie.

Aus: Just,B., Stoeckel,H.:

Die Ateminsuffizienz und ihre klinische Behandlung. Stuttgart,
1967, S. 87 - 93.

104. **Stoeckel,H.:**

Entwicklung und Möglichkeiten der Langzeitrespiratortherapie.

Med. Welt 23/Heft 24, 1972, S. 878.

105. **Sussner,H., Opderbecke,H.W.:**

Komplikationen der Respiratortherapie unter besonderer Berücksichtigung der Infektion.

Intensivbehandlung, Jg. 1, Nr. 4, 1976, S. 180 - 186.

106. **Sweet,S.J., M.D., Glenney,C.U., M.D., Fitzgibbons,J.P., M.D.,
Friedmann,P., M.D., Teres,D., M.D.:**

Synergistic effect of acute renal failure and respiratory failure in
the surgical intensive care unit.

The American Journal of Surgery, Vol. 141, April 1981, S. 492.

107. **Sweet,W.H.:**

Brain death.

The New England Journal of Medicine, Vol. 299, No. 3, Aug. 24,
1978, S. 410.

108. **Tagge,G.F., M.D., Adler,D., R.N., Bryan-Brown,C.W., M.D.,
Shoemaker,W.C., M.D.:**

Relationship of therapy to prognosis in critically ill patients.

Critical care medicine, Vol. 2, Nr. 2, 1974, S. 61.

109. **Thibault,G.E., M.D., Mulley,A.G., M.D., M.P.P., Barnett,G.O., M.D.,
Goldstein,R.L., M.D., Reder,V.A., B.S., Sherman,E.L., B.S.,
Skinner,E.R., B.S.:**

Medical Intensive care: indications, interventions, and outcomes.

The New England Journal of Medicine, Vol. 302, Nr. 17, April 24,
1980, S. 938.

110. **Thimme,W., Boytscheff,C., Geerken,S., Riechert,H., Schäfer,J.H.,
Tönnemann,U., Tritschler,J.:**

Prognose von Patienten einer Intensivstation. Myokardinfarkt,
Lungenödem, Reanimation und bedrohliche Infektionen.

Münch. med. Wschr. 120, 1978, Nr. 15, S. 511.

111. **Thimme,W., Schäfer,H.-J.:**

Indikationen, Erfahrungen und Ergebnisse internistischer Intensiv-
pflege.

Internist Prax. 20, 131 - 140, 1980.

112. **Thimme,W., Schäfer,H.-J., Boytscheff,C., Geerken,S., Riechert,H.:**
Ergebnisse internistischer Intensivpflege.
Infection 6, 1978, Suppl. 2, S. 156.
113. **Thoma,R., Siemon,G.:**
Beatmung bei Vergiftungen.
Intensivmedizin, Band 13, Heft 2, 1976, S. 169.
114. **Valsrub,S., M.D.:**
The short and the long in prognosis.
JAMA, May 11, 1979, Vol. 241, No. 19, S. 2062.
115. **Vogel,W., Adam,E., Scholler,K.L., Meyer,K.J., Zimmermann,W.E.,
Wiemers,K.:**
Indikationen und Ergebnisse der Langzeitbeatmung nach Abdominal-
operationen.
Bruns Beitr. klin. Chir. 219, 1, 1971, S. 40 - 45.
116. **Wachsmuth,W., Wels,K.H., Schautz,P.:**
Zur Langzeitbeatmung in der Allgemeinchirurgie.
Dtsch. med. Wschr., 92. Jg., Nr. 12, 24. März 1967, S. 507.

117. **Wellemann, L.S., Reuß, M., Majdandzic, J., Schuster, H.P.:**

Behandlungsergebnisse bei frühzeitiger PEEP-Beatmung von Patienten mit peroralen Intoxikationen und akuter respiratorischer Insuffizienz.

14. gemeinsame Tagung der Deutschen Gesellschaft für internistische Intensivmedizin und der Österreichischen Gesellschaft für internistische und allgemeine Intensivmedizin, Bochum, 7. - 9. Oktober 1982.

118. **Weiss, K.H., Schreiber, W.:**

Peritonitis mit respiratorischer und renaler Insuffizienz.

Aus: Lawin, P., Morr-Strathmann, U.:

Aktuelle Probleme der Intensivbehandlung I.

Thieme Stuttgart, 1978, S. 159 - 165.

119. **Wex, P., Singbartl, G.:**

Ergebnisse der maschinellen Beatmung wegen pulmo-kardialer Insuffizienz.

Prax. Pneumol. 32, 1978, 425 - 429.

120. **Wiemers, K.:**

Allgemeine Gesichtspunkte, Organisation und Aufbau von Intensivbehandlungsstationen.

Anaesthesiologie und Wiederbelebung, Band 17, Intensivbehandlung 1966, S. 1.

121. **Wiemers,K.:**

Probleme und Definition des klinischen Todes.

Der Internsit, 10. Jg. Heft 5, 1969, S. 181.

122. **Willatts,S.M.:**

Alternative modes of ventilation. Part II. High and low frequency positive pressure ventilation PEEP, CPAP inversed ratio ventilation.

Intensive care med., 1985, 11, 115 - 122.

123. **Witt,E., Lehmann,H.-U., Hochrein,H.:**

Kurz- und Langzeitprognose bei 503 Patienten einer internistischen Intensivpflegestation.

Intensivmed. 17, 116 - 121, 1980.

124. **Zook.Ch.J., Moore,F.D.:**

High-cost users of medical care.

N. Engl. J. Med. 302, 1980, S. 990

LEBENS LAUF

Name :	Gerhard Edmund Diehl
Geburtstag :	7.3.1957
Geburtsort :	Mainz
Eltern :	Walter Philipp Diehl, Renate Neubauer, geb. Schütze
25.5.1976	Abitur am Neusprachlich-Naturwissen- schaftlichen Gymnasium Taunusschule Königstein
Oktober 1977 - April 1978	Studium der Humanmedizin an der Rijksuniversität Antwerpen/Belgien
Mai 1978 - September 1979	Studium der Humanmedizin an der Technischen Universität München
Oktober 1979 - März 1980	Studium der Humanmedizin an der Ruhruniversität Bochum
April 1980 - März 1981	Studium der Humanmedizin an der Freien Universität Berlin
April 1981 - Juni 1985	Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität Mün- chen
24.6.1985	Approbation als Arzt
Seit 1.7.1985	Assistentsarzt an der Klinik und Polikli- nik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der Ludwig-Maximilians-Universität München

